

Plancher Béton Armé

Version 3.0

Exemple n°6

*Plancher bidirectionnel
Sous charges quelconques*



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

(Page laissée intentionnellement blanche ...)



Logiciel **Plancher BA** version 3.0

Exemple n°6

1	Présentation de l'exemple	5
1.1	Généralité	5
1.2	Description du plancher	5
1.2.1	Matériaux	5
1.2.2	Charges :	5
1.2.3	Caractéristiques géométriques :	6
1.3	Eléments de modélisation complémentaires	7
1.3.1	Réglementation applicable	7
1.3.2	Modélisation structurale	7
1.3.3	Sécurité incendie	7
1.3.4	Sécurité sismique	7
1.3.5	Durabilité	7
2	Plans	8
2.1	Plan Architecte :	8
2.2	Plan de coffrage du niveau bas du rez-de-chaussée :	9
2.3	Plan de coffrage du niveau haut du rez-de-chaussée:	10
3	Entrée des données	11
3.1	Formulaire Géométrie	11
3.2	Formulaire Charges et Combinaisons	12
3.2.1	Onglet Charges	13
3.2.2	Onglet combinaisons	14
3.3	Formulaire Matériaux	14
3.4	Formulaire Ferrailage	15
3.4.1	Onglet Disponibilité stock barres HA :	15
3.4.2	Onglet Modèle armature flexion :	15
3.4.3	Autres onglets	16
3.5	Formulaire Modélisation – Environnement	16
3.5.1	Onglet ELU	16
3.5.2	Onglet ELS	17
3.5.3	Onglet Effort Tranchant	17
3.5.4	Onglet Durabilité	17
3.5.5	Onglet Sécurité incendie	18
3.5.6	Onglet Résistance sismique	18
4	Note de calcul	18
5	Plans de ferrailage	18
6	Fichiers de données	19

[Annexe : Note de Calcul établie par le logiciel « Plancher BA »](#)



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

(Page laissée intentionnellement blanche ...)



1 Présentation de l'exemple

1.1 Généralité

Il s'agit de calculer le plancher en béton armé du niveau bas du rez-de-chaussée d'une école primaire en France. Le logiciel établira la note de calcul et les plans d'exécution du plancher.

1.2 Description du plancher

Plancher dalle pleine coulée en place, épaisseur 20 cm avec un revêtement en carrelage.

Le plancher porte sur des longrines en béton armé ([voir plan coffrage plancher bas du Rdc](#) § 2.2).

Dans un premier temps, on ne prend pas en compte la console C2 et la longrine Lg11 pour la travée n°1. Hypothèse est prise que cette travée porte de façade à façade comme les 2 autres travées. Nous verrons dans la suite de cet exemple que le logiciel permet quand même de dimensionner cette configuration.

Le mur non porteur se trouvant sur le plancher est constitué en bloc de béton plein de 20 cm hourdés au mortier de ciment avec un enduit extérieur de 10 mm. Pas de possibilité de changer la constitution du mur pour des raisons d'isolation phonique.

1.2.1 Matériaux

Acier :

FE 500 classe B – Ferrailage base de barres HA – Pas de restriction sur les diamètres utilisés. Longueur commerciale 12m.

En raison de la présence des murs non porteurs, l'espacement maximum sera considéré suivant le cas charge concentrée.

1 lit de barres HA unique en travée et sur appui

Béton :

- C30/37
- Diamètre du granulat : 20mm
- Classe du ciment : N
- Nature du ciment : CEM traditionnel

1.2.2 Charges :

- Permanentes :
 - (1) - Poids volumique béton : 25kN/m^3 soit 5kN/m^2 pour dalle de 20 cm d'épaisseur
 - (2) - Cloisons de distribution : 1kN/m^2 . bien que suivant le plan archi, les cloisons sont distribuées sur la travée n°3, elles seront prises en compte sur l'ensemble des travées.
 - (3) - Carrelage et chape : $0,22\text{kN/m}^2$

La charge permanente (1) + (2) + (3) est cumulée soit un total de $6,22\text{ kN/m}^2$ (**ou 622 daN/m²**) et répartie sur l'ensemble de la dalle. Le cumul de ces 3 charges permanentes constitue la charge G1 du programme. Il est inutile de vouloir les différencier car elles seront toujours appliquées en même temps.

$$\mathbf{G1 = 6,22\text{ KN/m}^2\text{ (ou 622 daN/m}^2\text{)}}$$

- (4) - Mur en bloc de béton plein de 20 cm + enduit 1 face 10 mm + isolation thermique



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Placomur 80+10 : $420 \text{ daN/m}^2 + 36 \text{ daN/m}^2 + 10 \text{ daN/m}^2 = 466 \text{ daN/m}^2$ pour une hauteur de mur entre niveau de 3,08m soit $1435,3 \text{ daN/ml}$ soit $14,35 \text{ kN/ml}$ soit $71,75 \text{ kN/m}^2$ pour une largeur de mur de 20 cm soit **$P = 7175 \text{ daN/m}^2$** sur :

- Travée 1 :
 - 1^{er} mur sur longueur 4.65m: Coordonnées point **$O1 : 0 / 8.19 - Lx : 4.65 / Ly : 0.20$**
 - 2^{ième} mur sur longueur de 2,17m - Coordonnées point **$O1 : 4.45 / 7.79 - Lx : 2.17 / Ly : 0.20$**
- Travée 2 :
 - 1^{er} mur sur longueur 2.17m: Coordonnées point **$O1 : 0 / 7.79 - Lx : 2.17 / Ly : 0.20$**
 - 2^{ième} mur sur longueur de 4.57m - Coordonnées point **$O1 : 1.97 / 8.19 - Lx : 4.57 / Ly : 0.20$**
- Travée 3 :
 - 1^{er} mur sur longueur 2.13m: Coordonnées point **$O1 : 0 / 7.79 - Lx : 2.13 / Ly : 0.20$**
 - 2^{ième} mur sur longueur de 1.57m - Coordonnées point **$O1 : 1.93 / 7.99 - Lx : 1.57 / Ly : 0.20$**
- Charges d'exploitation :
 - Pour la partie classe : usage C1 suivant EN 1991-1-1 soit **$2,50 \text{ kN/m}^2$** sur une surface intérieure de :
 - Travée 1 : 6.57x8.19m – Coordonnées point O1 : 0 / 0
 - Travée 2 : 6.49x8.19m – Coordonnées point O1 : 0 / 0
 - Travée 3 : 6.57x8.19m – Coordonnées point O1 : 0 / 0
 - Pour la partie circulation devant les classes : usage C3 soit **4 kN/m^2** sur 1,17m de large soit :
 - Travée 1 : 6.57x1.17m – Coordonnées point O1 : 0 / 8.19
 - Travée 2 : 6.49x1.17m – Coordonnées point O1 : 0 / 8.19
 - Travée 3 : 6.57x1.17m – Coordonnées point O1 : 0 / 8.19
 - Pas de charge de neige, le balcon du niveau supérieur s'avancant suffisamment pour éviter toute accumulation de neige.

Si possible pour les charges d'exploitation, application du principe de dégression. Le logiciel déterminera automatiquement en fonction de la surface de la charge si le coefficient s'applique ou pas.

1.2.3 Caractéristiques géométriques :

Travée n°1 (= dalle 1):

Dans un premier temps, on ne prend pas en compte la console C2 et la longrine Lg11. Nous verrons dans la suite de cet exemple que le logiciel permet quand même de dimensionner cette configuration.

Portée entre nus: sens x : 6,57m – sens y : 9.56 m – Epaisseur dalle : 20 cm

Appui gauche (lg7 et 8) : 20cm – Appui droit (lg9 et 10) : 30cm – appui haut (lg1) : 20cm – appui bas (lg4): 20cm

Aucune trémie.

Travée n°2 (=dalle 2):

Portée entre nus: sens x : 6,49m – sens y : 9.56 m – Epaisseur dalle : 20 cm

Appui gauche (lg9 et 10) : 30cm – Appui droit (lg12 et 13) : 30cm – appui haut (lg2) : 20cm – appui bas (lg5): 20cm



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Aucune trémie.

Travée n°3 (= dalle 3):

Portée entre nus: sens x : 6,57m – sens y : 9.56 m – Epaisseur dalle : 20 cm

Appui gauche (lg12 et 13) : 30cm – Appui droit (lg14 et 15) : 20cm – appui haut (lg3) : 20cm – appui bas (lg6): 20cm

Aucune trémie.

1.3 Eléments de modélisation complémentaires

1.3.1 Réglementation applicable

Eurocode 2 et annexe nationale française

1.3.2 Modélisation structurale

Le plancher étant calculé sous forme isostatique par la solution de Navier, il est pris en compte les moments sur appuis de manière forfaitaire suivant les termes de l'article 9.3.1.2(2) de l'EN1992-1-1.

Application du §B6 « prédalle » valorisant à la même valeur les efforts des moments sur petits cotés identique à grands cotés.

Coefficient de poisson pour calcul flèche =0,20 et 0 pour les autres calculs suivant les erratas habituels.

Application du principe de dégression si possible.

1.3.3 Sécurité incendie

ERP de 4^{ième} catégorie de type R – Plancher REI30

1.3.4 Sécurité sismique

Sans objet, le bâtiment n'est pas en zone sismique.

1.3.5 Durabilité

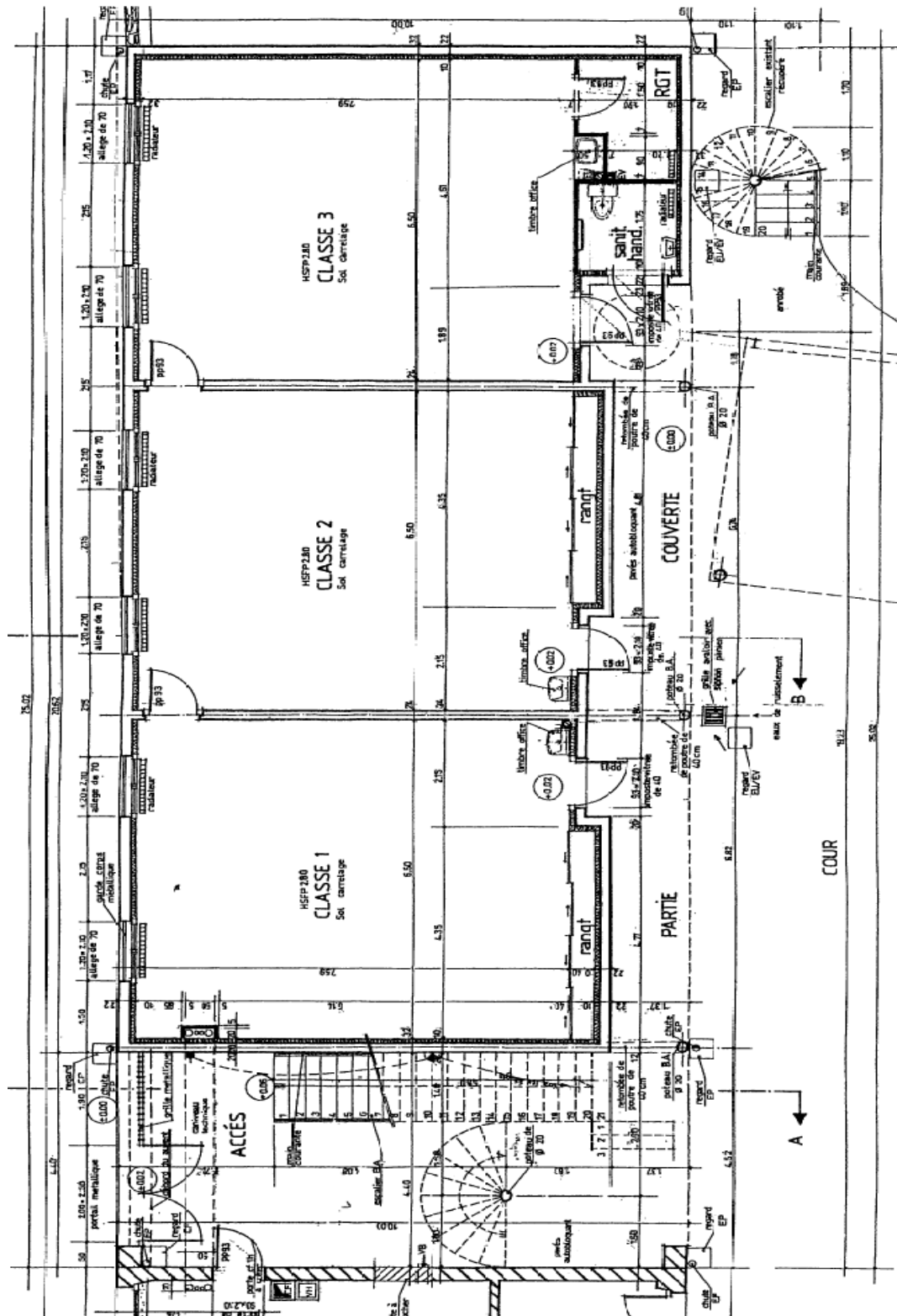
Plancher sur vide sanitaire : XC3 vide sanitaire moyennement ventilé, gel faible ou modéré

Durée du projet : 50 ans



2 Plans

2.1 Plan Architecte :

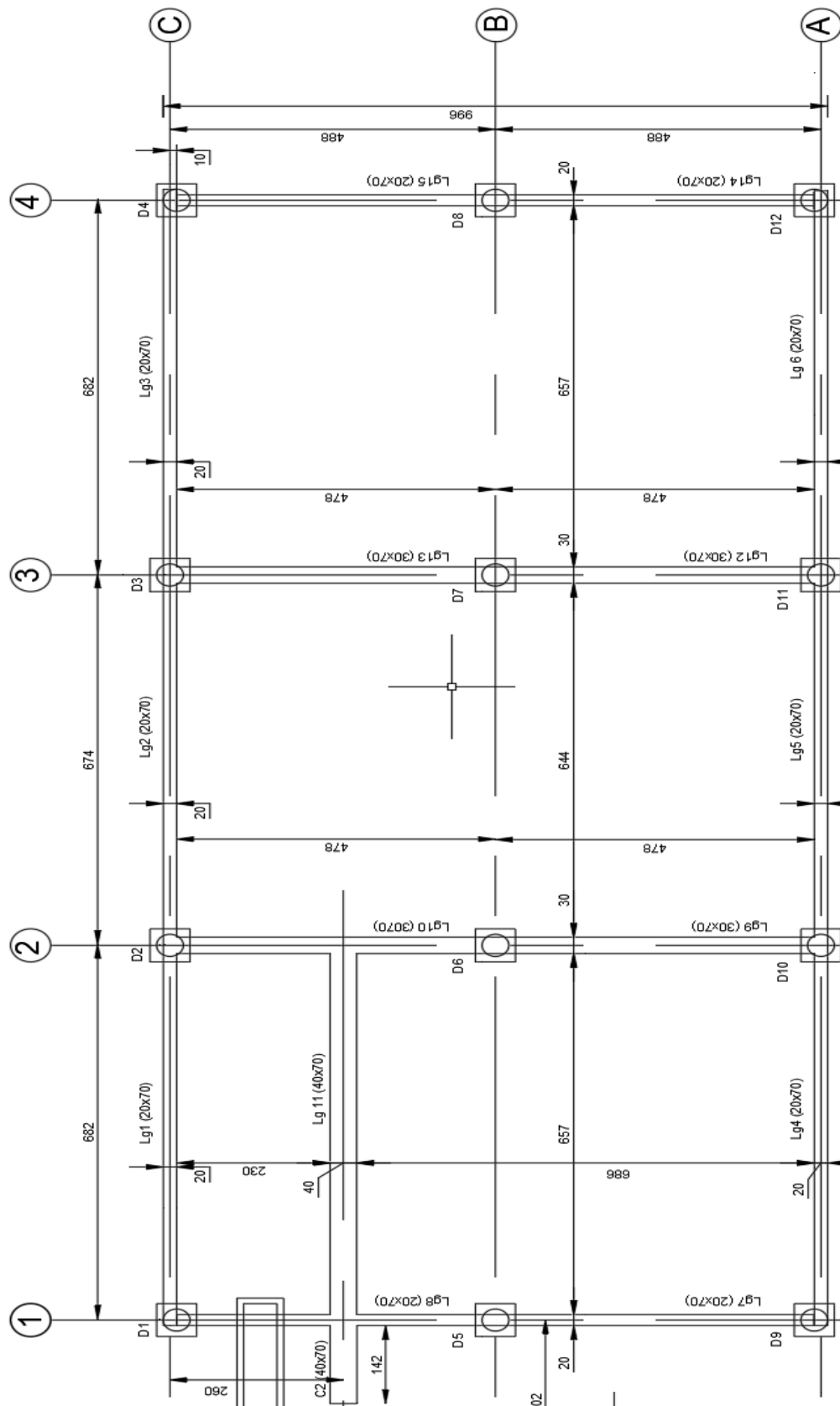


ENC0

PLAN DU REZ DE CHAUSSEE
PROJET | Plan n°1 | 2/10

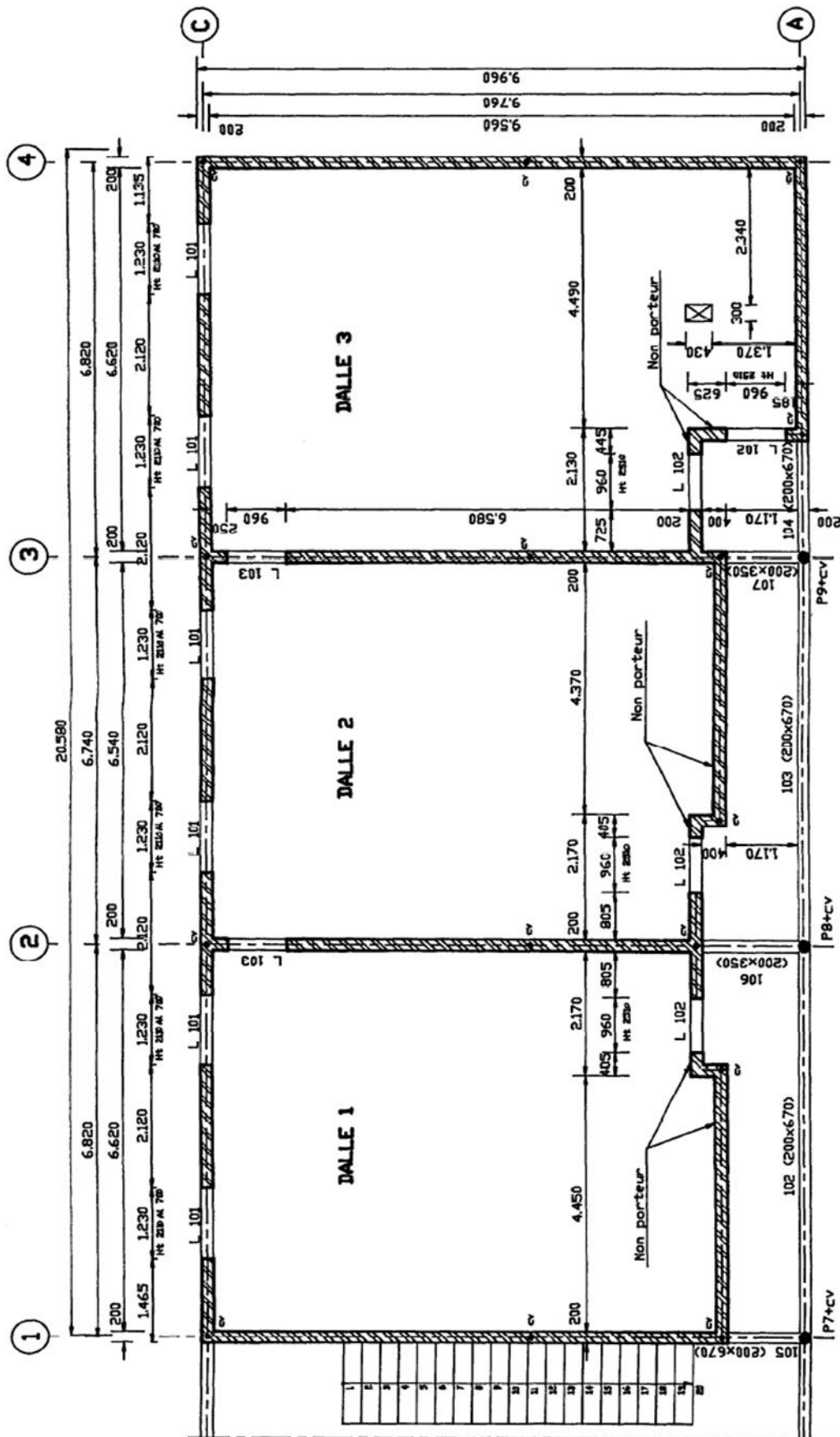


2.2 Plan de coffrage du niveau bas du rez-de-chaussée :





2.3 Plan de coffrage du niveau haut du rez-de-chaussée:





3 Entrée des données

L'entrée des données pour le calcul d'un nouveau plancher commence toujours par le formulaire géométrie. Le logiciel n'autorisera pas l'accès aux autres formulaires si ce dernier n'a pas d'abord été renseigné.

3.1 Formulaire Géométrie

Une fois complètement renseigné, le formulaire doit se présenter sous la forme suivante :

Partie Générale :

Nombre de travées : 3

Sens de portée des dalles :
☐ Dalle portant dans un seul sens ☒ Dalle portant dans les 2 sens ?

Données pour la travée n°: 1 + Afficher la dalle X Supprimer la dalle

Dimensions Appuis Prédalles Trémies

Identification de la dalle : Pl_Gauche

☐ Travée isostatique ?

☐ Plancher préfabriqué

Dimensions entre appuis :
Sens Lx: 6.57 (m) Sens Ly: 9.56 (m) ?

Epaisseur transversale :
Hauteur dalle : 20.0 (cm)

OK Annuler

Diagram dimensions: 20, 9.56, 20, 30, 657, 30, 649, 30, 657, 20. Labels: Pl_Gauche, Pl_Central, Pl_Droit. Axes: X, Y.

Travée gauche :

Seuls 2 onglets ont besoin d'être renseignés : Onglet Dimensions et Onglet Appuis

Identification de la dalle : PL1

☒ Travée isostatique ?

☐ Plancher préfabriqué

Dimensions entre nus d'appuis :
Sens Lx: 6.57 (m) Sens Ly: 9.56 (m)

Epaisseur transversale :
Hauteur dalle : 20.0 (cm)

Largeur d'appuis par cotés (cm) : ?

Diagram: Gauche 20.0, Droite 30.0, Bas 20.0, Haut 20.0. Axes: Sens X, Sens Y.

Appui gauche :
☒ béton ☐ maçonnerie

☐ Tous les appuis ont même largeur. Renseignez l'appui gauche uniquement.

☒ Tous les appuis sont de même type. Renseignez l'appui gauche uniquement.



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Travée centrale :

Seuls 2 onglets ont besoin d'être renseignés onglet Dimensions et Onglet Appuis

Identification de la dalle : PI2

☒ Travée isostatique ?

☐ Plancher préfabriqué

Dimensions entre nus d'appuis:

Sens Lx: 6,49 (m) Sens Ly: 9,56 (m)

Epaisseur transversale :

Hauteur dalle : 20,0 (cm)

Largeur d'appuis par cotés (cm) :

Gauche: 30,0 Sens X: 20,0 Haut: 20,0 Sens Y: 20,0 Bas: 20,0 Droit: 30,0

☐ Tous les appuis ont même largeur. Renseignez l'appui gauche uniquement.

☒ Tous les appuis sont de même type. Renseignez l'appui gauche uniquement.

Appui gauche :

☒ béton ☐ maçonnerie

Travée droite :

Seuls 2 onglets ont besoin d'être renseignés onglet Dimensions et Onglet Appuis

Identification de la dalle : PI3

☒ Travée isostatique ?

☐ Plancher préfabriqué

Dimensions entre nus d'appuis:

Sens Lx: 6,57 (m) Sens Ly: 9,56 (m)

Epaisseur transversale :

Hauteur dalle : 20,0 (cm)

Dimensions Appuis Prédalles Trémies

Largeur d'appuis par cotés (cm) :

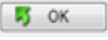
Gauche: 30,0 Sens X: 20,0 Haut: 20,0 Sens Y: 20,0 Bas: 20,0 Droit: 20,0

☐ Tous les appuis ont même largeur. Renseignez l'appui gauche uniquement.

☒ Tous les appuis sont de même type. Renseignez l'appui gauche uniquement.

Appui gauche :

☒ béton ☐ maçonnerie

Il suffit de cliquer sur le bouton  pour valider l'ensemble des données géométriques

3.2 Formulaire Charges et Combinaisons

Une fois complètement renseigné, le formulaire doit se présenter sous la forme suivante (pour la partie charges) :



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Charges et combinaisons

2 sens de portée - Charges réparties, linéaires et ponctuelles

Combinaisons

Travée n° 1

Cas	Nature	Application Charge	P (daN/m²)	Dalle entière	Ox (m)	Oy (m)	Lx (m)	Ly (m)
1	Permanente	Supérieure	2622	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	-
2	Permanente	Supérieure	7175	<input type="checkbox"/>	0	8.19	4.65	0.2
3	Permanente	Supérieure	7175	<input type="checkbox"/>	4.45	7.79	2.17	0.2
4	Exploitation Catégorie C ou D	Supérieure	250	<input type="checkbox"/>	0	0	6.57	8.19
5	Exploitation Catégorie C ou D	Supérieure	400	<input type="checkbox"/>	0	8.19	6.57	1.17
*				<input type="checkbox"/>				

OK Annuler

3.2.1 Onglet Charges

Travée n°1 :

Voir image ci-dessus lorsque toutes les charges appliquées sur la travée n°1 sont renseignées.

Travée n°2 :



Travée n° 2

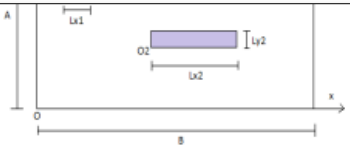
Cas	Nature	Application Charge	P (daN/m²)	Dalle entière	Ox (m)	Oy (m)	Lx (m)	Ly (m)
1	Permanente	Supérieure	2622	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	-
2	Permanente	Supérieure	7175	<input type="checkbox"/>	0	7.79	2.17	0.2
3	Permanente	Supérieure	7175	<input type="checkbox"/>	1.97	8.19	4.57	0.2
4	Exploitation Catégorie C ou D	Supérieure	250	<input type="checkbox"/>	0	0	6.49	8.19
5	Exploitation Catégorie C ou D	Supérieure	400	<input type="checkbox"/>	0	8.19	6.49	1.17
*				<input type="checkbox"/>				

Travée n°3 :



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Travée n° 3  



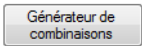
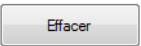


	Cas	Nature	Application Charge	P (daN/m²)	Dalle entière	Ox (m)	Oy (m)	Lx (m)	Ly (m)
▶	1	Permanente	Supérieure	2622	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	—	—
	2	Permanente	Supérieure	7175	<input type="checkbox"/>	0	7.79	2.13	0.2
	3	Permanente	Supérieure	7175	<input type="checkbox"/>	1.93	7.99	1.57	0.2
	4	Exploitation Catégorie C ou D	Supérieure	250	<input type="checkbox"/>	0	0	6.57	8.19
	5	Exploitation Catégorie C ou D	Supérieure	400	<input type="checkbox"/>	0	8.19	6.57	1.17
*					<input type="checkbox"/>				

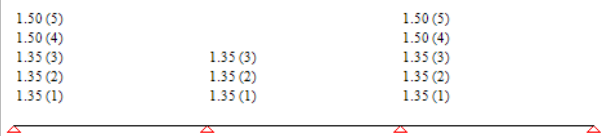
3.2.2 Onglet combinaisons

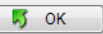
L'onglet combinaison doit se présenter sous la forme suivante après avoir cliqué sur le bouton « Générateur de combinaisons » :

2 sens de portée - Charges réparties, linéaires et ponctuelles Combinations

Combinaison n° 1   ELU STR (fondamental)  

Travée	Charge	Pondération
▶ 1	1	1.35
	2	1.35
	3	1.35
	1	1.35
	2	1.35
	3	1.35
	1	1.35
	2	1.35
	3	1.35
	4	1.5
	5	1.5





Le tableau de droite permet de renseigner les coefficients et les charges entrant dans la combinaison x.

Le schéma de droite permet de contrôler visuellement le résultat des renseignements indiqués à droite.

Généralement, le générateur donnera plus de combinaisons que le minimum nécessaire. Ce dernier a été calibré pour un calcul en dalle continue, certaines combinaisons sont manifestement inutiles.

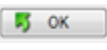
Il suffit de cliquer sur le bouton  pour valider l'ensemble du formulaire.

3.3 Formulaire Matériaux

Une fois complètement renseigné, le formulaire doit se présenter sous la forme suivante :



Le renseignement de ce formulaire n'appelle pas de remarque particulière.

Il suffit de cliquer sur le bouton  pour valider l'ensemble des données figurant sur formulaire.

3.4 Formulaire Ferrailage

Dans ce formulaire, beaucoup d'éléments sont déjà pré-remplis et n'ont pas besoin d'être modifiés par rapport aux caractéristiques du projet.

Dans le cas de cet exemple, les seules modifications portent sur les onglets « Disponibilité stock barres HA » et « Modèle armature flexion ».

3.4.1 Onglet Disponibilité stock barres HA :

Les barres HA25 ont été supprimées pour éviter que le logiciel ne cherche une solution à base de barres de diamètre 25.

Comme indiqué, précédemment, l'armature sera réalisé sous forme de barres HA et non de Treillis soudés.

3.4.2 Onglet Modèle armature flexion :



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Disponibilité stock barres HA	Disponibilité stock Treillis Soudés	Modèle armatures de flexion :	Positionnement des lits	Modèle armatures Effort Tranchant	Ancrage	Aciers imposés
-------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---------	----------------

☐ Sous forme de Treillis soudés standard ADETS - Autorise 2 lits :

☒ Sous forme de quadrillage de Barres HA - Autorise 2 lits : ☐ En travée ☐ Sur appuis intermédiaires

Caractéristiques du ferrailage sous forme de barres HA :

Espacement maximum entre barres :

☐ Suivant §9.3.1.1(3) - Zone standard

☒ Suivant §9.3.1.1(3) - Zone charge concentrée

☐ Suivant valeur imposée suivante : (cm)

Espacement minimum entre barres d'acier (cm) :

Mode de répartition des armatures de flexion : ?

Armatures posées dans le sens Lx:

☐ Répartition uniforme sur toute la longueur L_y du panneau

☒ Répartition uniforme sur intervalle.

Dimension de l'intervalle : (m)

Attention:

Si votre ferrailage est constitué de treillis soudés, l'intervalle sera pris égal à la largeur du panneau de treillis et il ne sera pas tenu compte de la dimension de l'intervalle indiquée ci-dessus.

Armatures posées dans le sens Ly:

☒ Espacement à pas constant

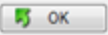
L'espacement minimum a été pris à 10cm pour permettre au béton de ne pas être freiné par un ferrailage trop dense.

Le mode de répartition est calculé par intervalle ce qui permet de mieux suivre la valeur des moment et évite de surferrailler le plancher.

3.4.3 Autres onglets

Les autres onglets n'ont pas besoin d'être renseignés, les valeurs de base suffisent.

Toutefois, assurez-vous toujours que ces valeurs de base répondent aux caractéristiques de votre projet.

Il suffit de cliquer sur le bouton  pour valider l'ensemble des données géométriques

3.5 Formulaire Modélisation – Environnement

Dernier formulaire renseigné. Toutefois, les 3 derniers formulaires peuvent être renseignés dans n'importe quel ordre, cela n'a pas d'importance.

La seule obligation est de renseigner le formulaire géométrie en 1^{ier}.

3.5.1 Onglet ELU

Pour satisfaire les hypothèses de calcul, l'onglet doit se présenter comme ci-dessous, une fois entièrement renseigné.



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Modélisation - Environnement

ELU | **ELS** | Effort tranchant | Durabilité | Sécurité incendie | Résistance sismique

Principe de dégression :

☐ Application du principe de dégression sur la travée complète pour la charge d'exploitation ☒ Pas d'application du principe de dégression

Méthode d'analyse de structure :

☒ Analyse élastique linéaire suivant conditions de l'article 5.4 de l'EN1992-1-1
☐ Analyse élastique linéaire avec redistribution limitée des moments - article 5.5 de l'EN1992-1-1 - Valeur de δ :

Plancher porteur dans les 2 sens :

☒ Application du §9.3.1.2(2) de l'EN1992-1-1 - 15% Moment Maximal en travée sur appuis de rives et 25% sur appuis intermédiaires ☒ Application du § B6 du CPT "Prédalle"

Coefficient de Poisson ν - Pour le calcul des contraintes et/ou des efforts : - Pour le calcul des flèches :

Eléments de calculs pour modélisation :

Rang de la précision de calcul demandé : Maille de calcul : (cm)

☐ Prévoir barres transversales sur armatures supérieures principales aux appuis (EN 1992-1-1 §9.3.1(2))

OK Annuler

3.5.2 Onglet ELS

Présentation de l'onglet une fois renseigné.

ELU | **ELS** | Effort tranchant | Durabilité | Sécurité incendie | Résistance sismique

Etats Limites de Service - Calcul des contraintes - Coefficient d'équivalence n :

☒ Imposer la valeur de n :
☐ Calcul de la valeur de n en suivant les Recommandations Professionnelles

Taux d'humidité RH : (%) Chargement age initial t_0 : (jours) Chargement age final t_{∞} :

Etats Limites de Service - Calcul de la flèche suivant EN1992-1-1 §7.4.1(4) et §7.4.3 :

☒ Imposer la valeur de n :
☐ Calcul de la valeur de n par annexe B et équation (7.20)

Taux d'humidité RH : (%) Chargement age initial t_0 : (jours) Chargement age final t_{∞} :

3.5.3 Onglet Effort Tranchant

Le laisser tel quel

3.5.4 Onglet Durabilité

Présentation de l'onglet une fois renseigné.



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

ELU ELS Effort tranchant Durabilité Sécurité incendie Résistance sismique

Travée n° 1 ☒ Applicable à toutes les travées

Classe d'exposition :

☐ X0 - aucun risque d'attaque et de corrosion

Corrosion induite par la carbonatation :

☐ XC1 - sec ou humide en permanence ☐ XC2 - humide, rarement sec ☒ XC3 - humidité modérée ☐ XC4 - alternatif

Corrosion induite par les chlorures :

☐ XD1 - humidité modérée ☐ XD2 - humide, rarement sec ☐ XD3 - alternativement humide et sec

Corrosion induite par les chlorures présents dans l'eau de mer :

☐ XS1 - Air marin ☐ XS2 - Immergé ☐ XS3 - Marnage

Attaque gel / dégel :

☐ XF1 - saturation modérée sans déverglaçage ☐ XF2 - saturation modérée avec déverglaçage ☐ XF3 - saturation forte sans déverglaçage ☐ XF4 - saturation forte

Attaques chimiques :

☐ XA1 - faible agressivité ☐ XA2 - agressivité modérée ☐ XA3 - forte agressivité

Durée d'utilisation du projet : 50 ans

☐ Forçage de l'enrobage - enrobage inférieur : cm - enrobage latéral : cm - enrobage supérieur : cm

3.5.5 Onglet Sécurité incendie

Présentation de l'onglet une fois renseigné.

ELU ELS Effort tranchant Durabilité Sécurité incendie Résistance sismique

Exigences de tenue au feu conforme à la norme NF EN 1992-1-2/AN §5 données tableau ?

Travée n° 1 ☒ Applicable à toutes les travées

Tenue au feu exigée : R30

Epaisseur carrelage + chape : 2 (cm) ?

3.5.6 Onglet Résistance sismique

Présentation de l'onglet une fois renseigné.

ELU ELS Effort tranchant Durabilité Sécurité incendie Résistance sismique

Dispositions sismiques suivant NF EN 1998-1/AN : Absente

4 Note de calcul

La note de calcul se trouve en annexe. Elle est présentée in extenso.

[Voir annexe](#)



5 Plans de ferrailage

Se trouvent en fin de la note de calcul.

Attention :

Les plans à l'échelle doivent impérativement être imprimés directement depuis le logiciel, ceux figurant en fin de note de calcul ne sont là qu'à titre illustratif.

6 Fichiers de données

Avec la notice, vous trouverez les fichiers de données qui vous permettront de pouvoir exécuter le calcul du présent plancher sur votre ordinateur à partir du logiciel « Plancher BA ».

Pour rappel, les fichiers de sauvegarde comprennent :

- Des fichiers au format xml qui sont générés directement par le logiciel lors de la sauvegarde des données. Ces fichiers seront directement chargés par le logiciel.
- Le fichier au format txt qui leurs sont directement associés. C'est ce dernier qui doit être chargé manuellement par le projeteur. Toutefois, le fichier txt sera sauvegardé dans le même répertoire que les fichiers xml.

Pour des raisons de bon fonctionnement du logiciel, les fichiers xml doivent toujours se trouver dans le même répertoire que le fichier txt auxquels ils sont associés. Sinon, vous aurez une erreur du logiciel qui vous indiquera que les fichiers de données n'ont pas été trouvés.

Pour des raisons de facilité, les fichiers ont été regroupés et compressés au format Zip, ils peuvent être donc décompressés par n'importe quel logiciel de compression-décompression voire même par Windows.



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

(Page laissée intentionnellement blanche ...)



ANNEXE



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

(Page laissée intentionnellement blanche ...)



Dimensionnement d'un plancher en béton armé suivant l'Eurocode 2

Note de calcul du samedi 21 septembre 2019 à 21:56:59

Rédacteur : lefux_ingenierie

Chantier : a_définir

Logiciel : Plancher BA - version 3.0.0.0 2016 - 2019

1 - Rappel des hypothèses

1 - 1 Codes de calcul

- EN 1992-1-1 d'octobre 2005 et annexe nationale
- Pas de prise en compte des Recommandations professionnelles françaises - mars 2007.

1 - 2 Caractéristiques géométriques du plancher

Plancher bidirectionnel composé de dalle(s) isostatique(s)

- Travée n°1: 6,57 m suivant X et 9,56 m suivant Y.
Dalle pleine coulée en place - hauteur: 20cm.
Appui gauche: 20 cm - Appui droit: 30cm - Appui haut: 20cm - Appui bas: 20cm.
- Travée n°2: 6,49 m suivant X et 9,56 m suivant Y.
Dalle pleine coulée en place - hauteur: 20cm.
Appui gauche: 30 cm - Appui droit: 30cm - Appui haut: 20cm - Appui bas: 20cm.
- Travée n°3: 6,57 m suivant X et 9,56 m suivant Y.
Dalle pleine coulée en place - hauteur: 20cm.
Appui gauche: 30 cm - Appui droit: 20cm - Appui haut: 20cm - Appui bas: 20cm.

1 - 3 Données sur les matériaux

- béton - fck = 30 MPa - diamètre granulats: 20 mm - Classe ciment: N
- armatures barres haute adhérence conforme EN 10080 - fyk = 500 MPa - classe ductilité B

1 - 4 Autres données

- Environnement :
 - Durée d'utilisation: 50 ans
 - Travée n°1: XC3
 - Travée n°2: XC3
 - Travée n°3: XC3
- Enrobage nominal:
 - Travée n°1: inférieur = 2,5 cm; latéral = 2,5 cm; supérieur = 2,5 cm.
 - Travée n°2: inférieur = 2,5 cm; latéral = 2,5 cm; supérieur = 2,5 cm.
 - Travée n°3: inférieur = 2,5 cm; latéral = 2,5 cm; supérieur = 2,5 cm.
- Largeur de fissure admissible :
 - Travée n°1: Wmax = 0,30 mm
 - Travée n°2: Wmax = 0,30 mm
 - Travée n°3: Wmax = 0,30 mm
- Classe de la tenue au feu : travée n°1= REI30 - travée n°2= REI30 - travée n°3= REI30 -

1 - 5 Chargement

- Cas de charge par travée - Unités: daN/m² pour les charges et m pour les longueurs.

Cas	Nature	Application	P	Ox	Oy	lx	ly
Travée n°1							
1	Permanente	Supérieure	622,0	0,000	0,000	6,570	9,560
2	Permanente	Supérieure	7 175,0	0,000	7,790	2,130	0,200
3	Permanente	Supérieure	7 175,0	1,930	7,990	1,570	0,200
4	Exploit. Cat. C/D	Supérieure	250,0	0,000	0,000	6,570	8,190
5	Exploit. Cat. C/D	Supérieure	400,0	0,000	8,190	6,570	1,170



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Travée n°2							
1	Permanente	Supérieure	622,0	0,000	0,000	6,490	9,560
2	Permanente	Supérieure	7 175,0	0,000	7,790	2,170	0,200
3	Permanente	Supérieure	7 175,0	1,970	8,190	4,570	0,200
4	Exploit. Cat. C/D	Supérieure	250,0	0,000	0,000	6,490	8,190
5	Exploit. Cat. C/D	Supérieure	400,0	0,000	8,190	6,490	1,170
Travée n°3							
1	Permanente	Supérieure	622,0	0,000	0,000	6,570	9,560
2	Permanente	Supérieure	7 175,0	0,000	7,790	2,130	0,200
3	Permanente	Supérieure	7 175,0	1,930	7,990	1,570	0,200
4	Exploit. Cat. C/D	Supérieure	250,0	0,000	0,000	6,570	8,190
5	Exploit. Cat. C/D	Supérieure	400,0	0,000	8,190	6,570	1,170

- Combinaisons

* 1 - ELU STR

1,35.[1]+1,35.[2]+1,35.[3]+1,50.[4]+1,50.[5] 1,35.[1]+1,35.[2]+1,35.[3] 1,35.[1]+1,35.[2]+1,35.[3]+1,50.[4]+1,50.[5]



* 2 - ELU STR

1,35.[1]+1,35.[2]+1,35.[3] 1,35.[1]+1,35.[2]+1,35.[3]+1,50.[4]+1,50.[5] 1,35.[1]+1,35.[2]+1,35.[3]



* 3 - ELU STR

1,35.[1]+1,35.[2]+1,35.[3]+1,50.[4]+1,50.[5] 1,35.[1]+1,35.[2]+1,35.[3]+1,50.[4]+1,50.[5] 1,35.[1]+1,35.[2]+1,35.[3]



* 4 - ELU STR

1,35.[1]+1,35.[2]+1,35.[3] 1,35.[1]+1,35.[2]+1,35.[3]+1,50.[4]+1,50.[5] 1,35.[1]+1,35.[2]+1,35.[3]+1,50.[4]+1,50.[5]



* 5 - ELU EQU

0,90.[1]+0,90.[2]+0,90.[3] 1,10.[1]+1,10.[2]+1,10.[3]+1,50.[4]+1,50.[5] 0,90.[1]+0,90.[2]+0,90.[3]



* 6 - ELS caractéristique

1,00.[1]+1,00.[2]+1,00.[3]+1,00.[4]+1,00.[5] 1,00.[1]+1,00.[2]+1,00.[3] 1,00.[1]+1,00.[2]+1,00.[3]+1,00.[4]+1,00.[5]



* 7 - ELS caractéristique



Combinaison n°13

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -10,25mm x = 3,30m, y = 5,10m.

Dalle n°2:

- Mx Max = 40,636kN.m/ml x = 3,30m, y = 5,10m.
- Mx Min = 0,000kN.m/ml x = 0,00m, y = 0,00m.
- My Max = 25,140kN.m/ml x = 3,30m, y = 8,10m.
- My Min = 0,000kN.m/ml x = 0,00m, y = 0,00m.
- Vx Max = 39,805kN/ml x = 0,00m, y = 7,70m.
- Vx Min = -35,356kN/ml x = 6,30m, y = 8,10m.
- Vy Max = 27,286kN/ml x = 3,30m, y = 0,10m.
- Vy Min = -40,435kN/ml x = 3,30m, y = 9,50m.

Combinaison n°10

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -10,42mm x = 3,30m, y = 5,30m.

Combinaison n°11

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -12,64mm x = 3,30m, y = 5,10m.

Combinaison n°12

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -12,64mm x = 3,30m, y = 5,10m.

Combinaison n°13

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -12,64mm x = 3,30m, y = 5,10m.

Dalle n°3:

- Mx Max = 39,581kN.m/ml x = 3,10m, y = 5,10m.
- Mx Min = 0,000kN.m/ml x = 0,00m, y = 0,00m.
- My Max = 22,269kN.m/ml x = 2,70m, y = 7,90m.
- My Min = 0,000kN.m/ml x = 0,00m, y = 0,00m.
- Vx Max = 39,249kN/ml x = 0,00m, y = 7,70m.
- Vx Min = -33,034kN/ml x = 6,50m, y = 5,30m.
- Vy Max = 27,186kN/ml x = 3,30m, y = 0,10m.
- Vy Min = -34,930kN/ml x = 2,70m, y = 9,30m.

Combinaison n°10

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -12,54mm x = 3,30m, y = 5,10m.

Combinaison n°11

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -10,25mm x = 3,30m, y = 5,10m.

Combinaison n°12

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -10,25mm x = 3,30m, y = 5,10m.

Combinaison n°13

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -12,54mm x = 3,30m, y = 5,10m.

3 - Détermination des armatures de flexion

3 - 1 Calcul des sections d'acier

Les calculs sont réalisés avec les modélisations suivantes:

- Diagramme simplifié rectangulaire des contraintes de compression du béton suivant art. 3.1.7(3) - figure 3.5
- Diagramme élasto-plastique parfait pour l'acier suivant art. 3.2.7(2) avec prise en compte éventuelle d'une branche supérieure inclinée suivant valeur de la déformation de l'acier (voir tableau calcul ci-dessous).
- Espacement minimal pour acier principal = 10,0 cm - Espacement Maximal pour acier principal = 25,0
- Espacement minimal pour acier secondaire = 10,0 cm - Espacement Maximal pour acier secondaire = 40,0 cm.

- Travée n°1

■ Armatures inférieures en travée:

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant X			
Mu	kN.m	39,6	Coordonnées: x= 310,0 cm et y= 510,0 cm.



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

As inf	cm²/ml	5,62	section acier armature inférieure
As min	cm²/ml	2,53	section d'acier minimale
σ_s	MPa	458,64	modélisation avec palier incliné (à comparer à 434,8MPa)
As corrigé	cm²/ml	5,33	section acier armature optimisée

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant Y			
Mu	kN.m	22,3	Coordonnées: x= 270,0 cm et y= 790,0 cm.
As inf	cm²/ml	3,04	section acier armature inférieure
As min	cm²/ml	2,43	section d'acier minimale
As corrigé	cm²/ml	S.O.	$\epsilon_s > \epsilon_{uk}$ - utilisation de la branche horizontale

Ferraillage retenu (de la génératrice extérieure vers l'intérieur de la dalle):

Longitudinal porteur (suivant X): 65 HA10 - s = 14,9 cm soit Aire totale = 51,05 cm² et Aire répartie = 5,34 cm²/ml.

Transversal porteur (suivant Y): 40 HA8 - s = 16,8 cm soit Aire totale = 20,11 cm² et Aire répartie = 3,06 cm²/ml.

■ Armatures supérieures sur appui gauche:

Reprise moment forfaitaire = 0,15.Mt Max Travée (appui de rive)

Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant X			
Mu	kN.m	5,9	= 0,15.Mt Max
As sup G	cm²/ml	0,76	section acier armature supérieure sur appui gauche
As corrigé	cm²/ml	S.O.	$\epsilon_s > \epsilon_{uk}$ - utilisation de la branche horizontale

Ferraillage retenu (de la génératrice extérieure vers l'intérieur de la dalle):

Longitudinal porteur (suivant X): Lit n°1: 86 HA6 - s = 11,1 cm soit Aire totale = 24,32 cm² et Aire répartie = 2,54 cm²/ml.

Transversal NON porteur (suivant Y): Lit n°2: 0 HA/ - soit Aire totale = 0,00 cm² et Aire répartie = 0,00 cm²/ml.

■ Armatures supérieures sur appui droit:

Reprise moment forfaitaire = 0,25.Mt Max Travée

Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant X			
Mu	kN.m	9,9	= 0,25.Mt Max
As sup Dr	cm²/ml	1,28	section acier armature supérieure sur appui droit
As corrigé	cm²/ml	S.O.	$\epsilon_s > \epsilon_{uk}$ - utilisation de la branche horizontale

Ferraillage retenu (de la génératrice extérieure vers l'intérieur de la dalle):

Longitudinal porteur (suivant X): Lit n°1: 86 HA6 - s = 11,1 cm soit Aire totale = 24,32 cm² et Aire répartie = 2,54 cm²/ml.

Transversal NON porteur (suivant Y): Lit n°2: 0 HA - soit Aire totale = 0,00 cm² et Aire répartie = 0,00 cm²/ml.

■ Armatures supérieures sur appui haut et appui bas:

Moment développé identique pour les 2 appuis.

Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant X			



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Mu	kN.m	5,9	= 0,15.Mt Maxi
As sup	cm²/ml	0,75	section acier armature supérieure sur appui Haut et/ou Bas
As corrigé	cm²/ml	S.O.	$\epsilon_s > \epsilon_{uk}$ - utilisation de la branche horizontale

Ferraillage retenu (de la génératrice extérieure vers l'intérieur de la dalle):

sur appui Haut 60 HA6 - s = 11,0 cm soit Aire totale = 16,96 cm² et Aire répartie = 2,58 cm²/ml.

sur appui Bas: identique à l'appui haut.

- Travée n°2

■ Armatures inférieures en travée:

Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant X			
Mu	kN.m	40,6	Coordonnées: x= 330,0 cm et y= 510,0 cm.
As inf	cm²/ml	5,78	section acier armature inférieure
As min	cm²/ml	2,53	section d'acier minimale
σ_s	MPa	457,89	modélisation avec palier incliné (à comparer à 434,8MPa)
As corrigé	cm²/ml	5,49	section acier armature optimisée

Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant Y			
Mu	kN.m	25,1	Coordonnées: x= 330,0 cm et y= 810,0 cm.
As inf	cm²/ml	3,44	section acier armature inférieure
As min	cm²/ml	2,43	section d'acier minimale
As corrigé	cm²/ml	S.O.	$\epsilon_s > \epsilon_{uk}$ - utilisation de la branche horizontale

Ferraillage retenu (de la génératrice extérieure vers l'intérieur de la dalle):

Longitudinal porteur (suivant X): 67 HA10 - s = 14,1 cm soit Aire totale = 52,62 cm² et Aire répartie = 5,50 cm²/ml.

Transversal porteur (suivant Y): 45 HA8 - s = 14,7 cm soit Aire totale = 22,62 cm² et Aire répartie = 3,49 cm²/ml.

■ Armatures supérieures sur appui gauche:

Reprise moment forfaitaire = 0,25.Mt Max Travée

Ferraillage identique avec le calcul de l'appui droit de la travée précédente car données identiques - Pour les détails du calcul, voir tableau de la travée précédente.

■ Armatures supérieures sur appui droit:

Reprise moment forfaitaire = 0,25.Mt Max Travée

Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant X			
Mu	kN.m	10,2	= 0,25.Mt Max
As sup Dr	cm²/ml	1,31	section acier armature supérieure sur appui droit
As corrigé	cm²/ml	S.O.	$\epsilon_s > \epsilon_{uk}$ - utilisation de la branche horizontale

Ferraillage retenu (de la génératrice extérieure vers l'intérieur de la dalle):

Longitudinal porteur (suivant X): Lit n°1: 86 HA6 - s = 11,1 cm soit Aire totale = 24,32 cm² et Aire répartie = 2,54 cm²/ml.

Transversal NON porteur (suivant Y): Lit n°2: 0 HA - soit Aire totale = 0,00 cm² et Aire répartie = 0,00 cm²/ml.



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

■ Armatures supérieures sur appui haut et appui bas:

Moment développé identique pour les 2 appuis.

Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant X			
Mu	kN.m	6,1	= 0,15.Mt Maxi
As sup	cm²/ml	0,77	section acier armature supérieure sur appui Haut et/ou Bas
As corrigé	cm²/ml	S.O.	$\epsilon_s > \epsilon_{uk}$ - utilisation de la branche horizontale

Ferraillage retenu (de la génératrice extérieure vers l'intérieur de la dalle):

sur appui Haut 59 HA6 - s = 11,0 cm soit Aire totale = 16,68 cm² et Aire répartie = 2,57 cm²/ml.

sur appui Bas: identique à l'appui haut.

- Travée n°3

■ Armatures inférieures en travée:

Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant X			
Mu	kN.m	39,6	Coordonnées: x= 310,0 cm et y= 510,0 cm.
As inf	cm²/ml	5,62	section acier armature inférieure
As min	cm²/ml	2,53	section d'acier minimale
σ_s	MPa	458,64	modélisation avec palier incliné (à comparer à 434,8MPa)
As corrigé	cm²/ml	5,33	section acier armature optimisée

Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant Y			
Mu	kN.m	22,3	Coordonnées: x= 270,0 cm et y= 790,0 cm.
As inf	cm²/ml	3,04	section acier armature inférieure
As min	cm²/ml	2,43	section d'acier minimale
As corrigé	cm²/ml	S.O.	$\epsilon_s > \epsilon_{uk}$ - utilisation de la branche horizontale

Ferraillage retenu (de la génératrice extérieure vers l'intérieur de la dalle):

Longitudinal porteur (suivant X): 65 HA10 - s = 14,9 cm soit Aire totale = 51,05 cm² et Aire répartie = 5,34 cm²/ml.

Transversal porteur (suivant Y): 40 HA8 - s = 16,8 cm soit Aire totale = 20,11 cm² et Aire répartie = 3,06 cm²/ml.

■ Armatures supérieures sur appui gauche:

Reprise moment forfaitaire = 0,25.Mt Max Travée

Ferraillage identique avec le calcul de l'appui droit de la travée précédente car données identiques - Pour les détails du calcul, voir tableau de la travée précédente.

■ Armatures supérieures sur appui droit:

Reprise moment forfaitaire = 0,15.Mt Max Travée

Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant X			



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Mu	kN.m	5,9	= 0,15.Mt Max
As sup Dr	cm²/ml	0,76	section acier armature supérieure sur appui droit
As corrigé	cm²/ml	S.O.	$\epsilon_s > \epsilon_{uk}$ - utilisation de la branche horizontale

Ferraillage retenu (de la génératrice extérieure vers l'intérieur de la dalle):

Longitudinal porteur (suivant X): Lit n°1: 86 HA6 - s = 11,1 cm soit Aire totale = 24,32 cm² et Aire répartie = 2,54 cm²/ml.

Transversal NON porteur (suivant Y): Lit n°2: 0 HA - soit Aire totale = 0,00 cm² et Aire répartie = 0,00 cm²/ml.

■ Armatures supérieures sur appui haut et appui bas:

Moment développé identique pour les 2 appuis.

Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant X			
Mu	kN.m	5,9	= 0,15.Mt Maxi
As sup	cm²/ml	0,75	section acier armature supérieure sur appui Haut et/ou Bas
As corrigé	cm²/ml	S.O.	$\epsilon_s > \epsilon_{uk}$ - utilisation de la branche horizontale

Ferraillage retenu (de la génératrice extérieure vers l'intérieur de la dalle):

sur appui Haut 60 HA6 - s = 11,0 cm soit Aire totale = 16,96 cm² et Aire répartie = 2,58 cm²/ml.

sur appui Bas: identique à l'appui haut.

2 - 2 Epure des armatures

- Clause générale

EN1992-1-1 A9.2.1.4(2) modifié par AN et commission EC2: $FE = [Ved].a_1/z + Med/z$ ($Ned = 0$ en flexion simple).

Pour les appuis d'extrémités, le 1er lit inférieur est ancré totalement quelque soit la valeur de Ved (EN1992-1-1 A9.2.1.4(3)).

Application de EN1992-1-1 A9.3.1.2(2): armatures supérieures forfaitairement prolongées sur 0,2.L

- Travée n°1

Valeur du décalage de la courbe enveloppe du moment sollicitant: $a_l = 0,18$ m (eq. 9.2 de l'EN1992-1-1).

■ Vérification de l'ancrage des aciers sur appuis gauche, droit, haut et bas

La travée comporte 1 seul lit inférieur.

Variables	Unité	Valeur	Observations
Pour appui gauche et droit			
As1	cm²/ml	5,34	Aire répartie du lit inférieur n°1
z	m	0,153	$z = 0.9.d$ - Identique pour tous les appuis
Appui gauche			
Θ'	°	43,01	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	39,25	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	42,07	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Ag1	cm²	0,97	Section minimale pour reprise effort de traction
$Ag1 < As1 \rightarrow$ Lit n°1 totalement ancré			
Appui droit			
Θ'	°	35,56	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	39,25	au nu de l'appui - En valeur absolue.



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

FE	kN	54,90	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm²	1,26	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < As1 -> Lit n°1 totalement ancré			
Pour appui haut et bas			
As1	cm²/ml	3,06	Aire répartie du lit inférieur n°1
Appui haut			
Θ'	°	43,01	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	34,93	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	37,44	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm²	0,86	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < As1 -> Lit n°1 totalement ancré			
Appui bas			
Θ'	°	43,01	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	34,93	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	37,44	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm²	0,86	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < As1 -> Lit n°1 totalement ancré			

■ Epure des aciers

L'origine de l'abscisse est le nu de l'appui gauche (ou l'extrémité de la console gauche pour la 1^{ère} travée dans le cas d'une console).

	Unité	Lit n°1	Lit n°2	Lit n°3
Section en travée	cm²/ml	5,34		
Armatures en travée filant jusqu'aux appuis	m	0,00 *		
Abscisse origine de l'ancrage	m	0,00		
Section sur appui gauche	cm²/ml	2,54		
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	1,31		
Abscisse origine de l'ancrage	m	1,31		
Section sur appui droit	cm²/ml	2,54		
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	5,26		
Abscisse origine de l'ancrage	m	5,26		
Section sur appui haut ou bas = identique	cm²/ml	2,58		
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	1,31		
Abscisse origine de l'ancrage	m	1,31		

Les Abscisses marquées par une * correspondent aux aciers totalement ancrés sur appui.

- Travée n°2

Valeur du décalage de la courbe enveloppe du moment sollicitant: $a_l = 0,18$ m (eq. 9.2 de l'EN1992-1-1).



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

■ Vérification de l'ancrage des aciers sur appuis gauche, droit, haut et bas

La travée comporte 1 seul lit inférieur.

Variables	Unité	Valeur	Observations
Pour appui gauche et droit			
As1	cm²/ml	5,50	Aire répartie du lit inférieur n°1
z	m	0,153	$z = 0.9.d$ - Identique pour tous les appuis
Appui gauche			
Θ'	°	35,56	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	39,80	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	55,67	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm²	1,28	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < As1 -> Lit n°1 totalement ancré			
Appui droit			
Θ'	°	35,56	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	39,80	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	55,67	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm²	1,28	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < As1 -> Lit n°1 totalement ancré			
Pour appui haut et bas			
As1	cm²/ml	3,49	Aire répartie du lit inférieur n°1
Appui haut			
Θ'	°	43,01	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	40,43	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	43,34	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm²	1,00	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < As1 -> Lit n°1 totalement ancré			
Appui bas			
Θ'	°	43,01	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	40,43	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	43,34	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm²	1,00	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < As1 -> Lit n°1 totalement ancré			

■ Epure des aciers

L'origine de l'abscisse est le nu de l'appui gauche (ou l'extrémité de la console gauche pour la 1ière travée dans le cas d'une console).

	Unité	Lit n°1	Lit n°2	Lit n°3
Section en travée	cm²/ml	5,50		
Armatures en travée filant jusqu'aux appuis	m	0,00 *		



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Abscisse origine de l'ancrage	m	0,00
-------------------------------	---	------

Section sur appui gauche	cm²/ml	2,54
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	1,30
Abscisse origine de l'ancrage	m	1,30

Section sur appui droit	cm²/ml	2,54
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	5,19
Abscisse origine de l'ancrage	m	5,19

Section sur appui haut ou bas = identique	cm²/ml	2,57
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	1,30
Abscisse origine de l'ancrage	m	1,30

Les Abscisses marquées par une * correspondent aux aciers totalement ancrés sur appui.

- Travée n°3

Valeur du décalage de la courbe enveloppe du moment sollicitant: $a_l = 0,18$ m (eq. 9.2 de l'EN1992-1-1).

■ Vérification de l'ancrage des aciers sur appuis gauche, droit, haut et bas

La travée comporte 1 seul lit inférieur.

Variables	Unité	Valeur	Observations
Pour appui gauche et droit			
As1	cm²/ml	5,34	Aire répartie du lit inférieur n°1
z	m	0,153	$z = 0.9.d$ - Identique pour tous les appuis
Appui gauche			
Θ'	°	35,56	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	39,25	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	54,90	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm²	1,26	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < As1 -> Lit n°1 totalement ancré			
Appui droit			
Θ'	°	43,01	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	39,25	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	42,07	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm²	0,97	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < As1 -> Lit n°1 totalement ancré			
Pour appui haut et bas			
As1	cm²/ml	3,06	Aire répartie du lit inférieur n°1
Appui haut			
Θ'	°	43,01	angle de la bielle moyenne d'appui



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Ved	kN	34,93	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	37,44	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm²	0,86	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < As1 -> Lit n°1 totalement ancré			
Appui bas			
Θ'	°	43,01	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	34,93	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	37,44	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm²	0,86	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < As1 -> Lit n°1 totalement ancré			

■ Epure des aciers

L'origine de l'abscisse est le nu de l'appui gauche (ou l'extrémité de la console gauche pour la 1ère travée dans le cas d'une console).

	Unité	Lit n°1	Lit n°2	Lit n°3
Section en travée	cm²/ml	5,34		
Armatures en travée filant jusqu'aux appuis	m	0,00 *		
Abscisse origine de l'ancrage	m	0,00		
Section sur appui gauche	cm²/ml	2,54		
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	1,31		
Abscisse origine de l'ancrage	m	1,31		
Section sur appui droit	cm²/ml	2,54		
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	5,26		
Abscisse origine de l'ancrage	m	5,26		
Section sur appui haut ou bas = identique	cm²/ml	2,58		
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	1,31		
Abscisse origine de l'ancrage	m	1,31		

Les Abscisses marquées par une * correspondent aux aciers totalement ancrés sur appui.

4 - Vérifications à l'Etat Limite de Service

4 - 1 Limitation des contraintes

- Toutes travées : $\sigma_s \leq 0,8.f_{yk}$

Variables	Unité	Valeur	Observations
Travée n°1			
Vérification contraintes de flexion en travée suivant X			
Ms	kN.m	28,46	moment Maxi sous combinaisons caractéristiques
d	cm	17,0	hauteur utile



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

As	cm ² /ml	5,34	section acier répartie ELU armature inférieure
y	cm	4,5	axe neutre
If	dm ⁴	1,5553	inertie fissurée
σ_b	MPa	8,20	contrainte béton - $\sigma_b < 0,6.f_{ck} = 18,00$ MPa - OK
σ_s	MPa	343,73	contrainte acier - $\sigma_s < 0,8.f_{yk} = 400,0$ MPa - OK

Variables	Unité	Valeur	Observations
Travée n°1			
Vérification contraintes de flexion en travée suivant Y			
Ms	kN.m	16,14	moment Maxi sous combinaisons caractéristiques
d	cm	17,0	hauteur utile
As	cm ² /ml	3,06	section acier répartie ELU armature inférieure
y	cm	3,5	axe neutre
If	dm ⁴	0,9795	inertie fissurée
σ_b	MPa	5,80	contrainte béton - $\sigma_b < 0,6.f_{ck} = 18,00$ MPa - OK
σ_s	MPa	333,12	contrainte acier - $\sigma_s < 0,8.f_{yk} = 400,0$ MPa - OK

Variables	Unité	Valeur	Observations
Travée n°2			
Vérification contraintes de flexion en travée suivant X			
Ms	kN.m	29,25	moment Maxi sous combinaisons caractéristiques
d	cm	17,0	hauteur utile
As	cm ² /ml	5,50	section acier répartie ELU armature inférieure
y	cm	4,5	axe neutre
If	dm ⁴	1,5938	inertie fissurée
σ_b	MPa	8,33	contrainte béton - $\sigma_b < 0,6.f_{ck} = 18,00$ MPa - OK
σ_s	MPa	343,11	contrainte acier - $\sigma_s < 0,8.f_{yk} = 400,0$ MPa - OK

Variables	Unité	Valeur	Observations
Travée n°2			
Vérification contraintes de flexion en travée suivant Y			
Ms	kN.m	18,26	moment Maxi sous combinaisons caractéristiques
d	cm	17,0	hauteur utile
As	cm ² /ml	3,49	section acier répartie ELU armature inférieure
y	cm	3,7	axe neutre
If	dm ⁴	1,0936	inertie fissurée
σ_b	MPa	6,22	contrainte béton - $\sigma_b < 0,6.f_{ck} = 18,00$ MPa - OK
σ_s	MPa	332,56	contrainte acier - $\sigma_s < 0,8.f_{yk} = 400,0$ MPa - OK



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Variables	Unité	Valeur	Observations
Travée n°3			
Vérification contraintes de flexion en travée suivant X			
Ms	kN.m	28,46	moment Maxi sous combinaisons caractéristiques
d	cm	17,0	hauteur utile
As	cm ² /ml	5,34	section acier répartie ELU armature inférieure
y	cm	4,5	axe neutre
If	dm ⁴	1,5553	inertie fissurée
σ_b	MPa	8,20	contrainte béton - $\sigma_b < 0,6.f_{ck} = 18,00$ MPa - OK
σ_s	MPa	343,73	contrainte acier - $\sigma_s < 0,8.f_{yk} = 400,0$ MPa - OK

Variables	Unité	Valeur	Observations
Travée n°3			
Vérification contraintes de flexion en travée suivant Y			
Ms	kN.m	16,14	moment Maxi sous combinaisons caractéristiques
d	cm	17,0	hauteur utile
As	cm ² /ml	3,06	section acier répartie ELU armature inférieure
y	cm	3,5	axe neutre
If	dm ⁴	0,9795	inertie fissurée
σ_b	MPa	5,80	contrainte béton - $\sigma_b < 0,6.f_{ck} = 18,00$ MPa - OK
σ_s	MPa	333,12	contrainte acier - $\sigma_s < 0,8.f_{yk} = 400,0$ MPa - OK

4 - 2 Maitrise de la fissuration

Travée n°1:

Travée classéeXC3 - pas de calcul de fissuration demandé car les charges d'exploitation appartiennent à la catégorie A à D. Suivant l'Annexe Nationale, les dispositions constructives suffisent à assurer la maitrise de la fissuration.

Limite de la fissuration $W_{max} = 0,30$ mm.

Travée n°2:

Travée classéeXC3 - pas de calcul de fissuration demandé car les charges d'exploitation appartiennent à la catégorie A à D. Suivant l'Annexe Nationale, les dispositions constructives suffisent à assurer la maitrise de la fissuration.

Limite de la fissuration $W_{max} = 0,30$ mm.

Travée n°3:

Travée classéeXC3 - pas de calcul de fissuration demandé car les charges d'exploitation appartiennent à la catégorie A à D. Suivant l'Annexe Nationale, les dispositions constructives suffisent à assurer la maitrise de la fissuration.

Limite de la fissuration $W_{max} = 0,30$ mm.

4 - 3 Détermination des flèches

Détermination des conditions limites de flèches par le calcul des élargissements suivant les dispositions de l'EN1992-1-1 §7.4.2

Si nécessité de calcul, réalisé suivant les dispositions de l'EN1992-1-1 §7.4.3

Variables	Unité	Valeur	Observations
ρ_0	%	0,55	Pourcentage d'armature de référence
Travée n°1:			
ρ	%	0,31	Pourcentage d'armature de traction à mi-portée
K		1,75	coef. eq 7.16
lim(l/d)		35,90	valeur limite du rapport portée/hauteur
L	m	6,57	Portée de la dalle



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

d	m	0,170	hauteur utile de la dalle
l/d		38,65	L/d > limite(l/d) - Rapport L/d Non satisfaisant - Calcul de flèche nécessaire
Travée n°2:			
ρ	%	0,32	Pourcentage d'armature de traction à mi-portée
K		2,00	coef. eq 7.16
lim(l/d)		41,03	valeur limite du rapport portée/hauteur
L	m	6,49	Portée de la dalle
d	m	0,170	hauteur utile de la dalle
l/d		38,18	L/d < limite(l/d) - Rapport L/d satisfaisant - Calcul de flèche inutile
Travée n°3:			
ρ	%	0,31	Pourcentage d'armature de traction à mi-portée
K		1,75	coef. eq 7.16
lim(l/d)		35,90	valeur limite du rapport portée/hauteur
L	m	6,57	Portée de la dalle
d	m	0,170	hauteur utile de la dalle
l/d		38,65	L/d > limite(l/d) - Rapport L/d Non satisfaisant - Calcul de flèche nécessaire

Variables	Unité	Valeur	Observations
ϕ		1,48	Valeur de n forcée - ϕ calculé à partir de la valeur de n
β		0,50	chargement longue durée
E _{cmct}	MPa	33000,00	Module d'élasticité béton court terme
E _{cmLt}	MPa	13333,33	Module d'élasticité béton long terme avec valeur de n forcée
n _{ct}		15,00	= valeur de n forcée
n _{Lt}		15,00	= valeur de n forcée

Travée n°1: les élancements dépassent les limites autorisées par l'Eurocode, le calcul explicite des flèches est exigé.

Travée n°1			
I _{ltnc}	dm ⁴	7,0198	Inertie long terme non fissurée
x _n	cm	10,3	axe neutre long terme non fissurée
I _{ltc}	dm ⁴	1,5553	Inertie long terme fissurée
x _n	cm	4,5	axe neutre long terme fissurée
M _c	MN.m	0,0294	moment de fissuration
F _{l rdm}	mm	-12,5	Flèche QP calculée par solution de Navier - x = 330,0 cm - y = 510,0 cm
M _{qp}	MN.m	0,0253	Mt quasi-permanent pour les mêmes coordonnées et même combinaison
ξ		0,000	coefficient de distribution
F _{l_I}	mm	12,5	flèche section non fissurée
F _{l_II}	mm	56,6	flèche section fissurée
F _{l totale}	mm	12,5	flèche totale > L/250 (= 0,0 mm) -> NS.



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Travée n°2: Les élançements ne dépassent pas les limites autorisées par l'Eurocode, les conditions de flèche sont vérifiées.

Travée n°3: les élançements dépassent les limites autorisées par l'Eurocode, le calcul explicite des flèches est exigé.

Travée n°3			
Iltnc	dm4	7,0198	Inertie long terme non fissurée
xn	cm	10,3	axe neutre long terme non fissurée
Iltc	dm4	1,5553	Inertie long terme fissurée
xn	cm	4,5	axe neutre long terme fissurée
Mc	MN.m	0,0294	moment de fissuration
Fl rdm	mm	-12,5	Flèche QP calculée par solution de Navier - x = 330,0 cm - y= 510,0 cm
Mqp	MN.m	0,0253	Mt quasi-permanent pour les mêmes coordonnées et même combinaison
ξ		0,000	coefficient de distribution
Fl_I	mm	12,5	flèche section non fissurée
Fl_II	mm	56,6	flèche section fissurée
Fl totale	mm	12,5	flèche totale > L/250 (= 0,0 mm) -> NS.

Les élançements dépassent les limites autorisées par l'Eurocode, le calcul explicite des flèches est exigé.

Les élançements ne dépassent pas les limites autorisées par l'Eurocode, les conditions de flèche sont vérifiées.

Les élançements dépassent les limites autorisées par l'Eurocode, le calcul explicite des flèches est exigé.

5 - Dimensionnement de la section de béton et des armatures à l'Effort Tranchant

5 - 1 Clauses générales

Hypothèses générales prises pour le calcul de l'ensemble des travées:

- Angle Θ de la bielle béton comprimé: 45° soit $\text{Cot}(\Theta)=1$
- Angle α des armatures d'effort tranchant (si existe): 90° soit $\text{Cot}(\alpha)=0$
- [EC2, 6.2.3(5)] - Décalage de l'Effort Tranchant: Non appliqué
- Minoration pour les charges appliquées près de l'appui pour le calcul de l'Effort Tranchant suivant conditions de l'article 6.2.1(8) de l'EN1992-1-1: Non appliqué
- Espacement l'ier cadre: $St/2$
- \emptyset Maxi de l'armature d'effort tranchant = \emptyset de l'armature longitudinale

5 - 2 Travée n°1

Vérification de l'effort tranchant résistant de calcul

Variables	Unité	Valeur	Observations
d	cm	17,0	bras de levier pour calcul eq. 6.2a 6.2b et armatures effort tranchant
Ved_X	kN	39,2	$\parallel \text{Ved} \parallel$ suivant X aux coord. x= 0,000 y= 7,700m.
Ved_Y	kN	34,9	$\parallel \text{Ved} \parallel$ suivant Y aux coord. x= 2,700 y= 9,300m.
Vrdc min	kN	211,1	Effort tranchant résistant de calcul - valeur minimale Vrdc eq 6.2b
Vrdc eq6.2a	kN	128,2	Effort tranchant résistant de calcul - Vrdc suivant eq 6.2a
Vrdc	kN	211,1	Valeur retenue pour Effort tranchant résistant de calcul Vrdc
$\parallel \text{Ved} \parallel < \text{Vrdc}$ - Plancher sans armature d'effort tranchant			
Vrdmax	kN	807,8	VrdMax eq 6.9 - $\parallel \text{Ved} \parallel < \text{Vrdmax}$ -> compression bielle OK

5 - 3 Travée n°2



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Vérification de l'effort tranchant résistant de calcul

Variables	Unité	Valeur	Observations
d	cm	17,0	bras de levier pour calcul eq. 6.2a 6.2b et armatures effort tranchant
Ved_X	kN	39,8	$\parallel Ved \parallel$ suivant X aux coord. x= 0,000 y= 7,700m.
Ved_Y	kN	40,4	$\parallel Ved \parallel$ suivant Y aux coord. x= 3,300 y= 9,500m.
Vrdc min	kN	211,1	Effort tranchant résistant de calcul - valeur minimale Vrdc eq 6.2b
Vrdc eq6.2a	kN	132,1	Effort tranchant résistant de calcul - Vrdc suivant eq 6.2a
Vrdc	kN	211,1	Valeur retenue pour Effort tranchant résistant de calcul Vrdc
$\parallel Ved \parallel < Vrdc$ - Plancher sans armature d'effort tranchant			
Vrdmax	kN	807,8	VrdMax eq 6.9 - $\parallel Ved \parallel < Vrdmax$ -> compression bielle OK

5 - 4 Travée n°3

Vérification de l'effort tranchant résistant de calcul

Variables	Unité	Valeur	Observations
d	cm	17,0	bras de levier pour calcul eq. 6.2a 6.2b et armatures effort tranchant
Ved_X	kN	39,2	$\parallel Ved \parallel$ suivant X aux coord. x= 0,000 y= 7,700m.
Ved_Y	kN	34,9	$\parallel Ved \parallel$ suivant Y aux coord. x= 2,700 y= 9,300m.
Vrdc min	kN	211,1	Effort tranchant résistant de calcul - valeur minimale Vrdc eq 6.2b
Vrdc eq6.2a	kN	128,2	Effort tranchant résistant de calcul - Vrdc suivant eq 6.2a
Vrdc	kN	211,1	Valeur retenue pour Effort tranchant résistant de calcul Vrdc
$\parallel Ved \parallel < Vrdc$ - Plancher sans armature d'effort tranchant			
Vrdmax	kN	807,8	VrdMax eq 6.9 - $\parallel Ved \parallel < Vrdmax$ -> compression bielle OK

6 - Vérification des appuis

5 - 1 Dimensions des appuis

Travée 1 :

Appui gauche :

■ Détermination de l'angle de la bielle d'about

calcul de l'angle suivant disposition EN1992-1- Art.9.2.1.4(2)

Angle de la bielle d'about Θ' : 43,01° (suivant eq.9.17 de l'AN)

■ Vérification de la bielle en zone courante

Application de la clause 6.5.2(2) de l'EN1992-1-1

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.6 \cdot v' \cdot f_{cd}$ (eq 6.56) soit: 10,56 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 57,54 kN.

Dimension transversale minimale de la bielle : 0,5 cm.

■ Vérification du noeud

Application de la clause 6.5.4(4).b) de l'EN1992-1-1: appui avec compression et traction et tirant dans une seule direction.

La dimension de l'appui perpendiculairement au plancher est, à minima, égale à la dimension du plancher.

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.85 \cdot v' \cdot f_{cd}$ (eq 6.61) soit: 14,96 MPa.

Effort vertical maximal: 39,25 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 17,5 cm.

longueur d'appui a2: 14,5 cm.



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Facette appui: σ_{Rd1} ($=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_1$): 0,22 MPa < σ_{RdMax} - OK
Facette poutre: σ_{Rd2} ($=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_2 \cdot \sin \Theta'$): 0,40 MPa < σ_{RdMax} - OK

Appui droit :

■ Détermination de l'angle de la bielle d'about

calcul de l'angle suivant disposition EN1992-1- Art.9.2.1.4(2)
Angle de la bielle d'about Θ' : 35,56° (suivant eq.9.17 de l'AN)

■ Vérification de la bielle en zone courante

Application de la clause 6.5.2(2) de l'EN1992-1-1
Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.6 \cdot v' \cdot f_{cd}$ (eq 6.56) soit: 10,56 MPa.
Effort de compression dans la bielle : 67,48 kN.
Dimension transversale minimale de la bielle : 0,6 cm.

■ Vérification du noeud

Application de la clause 6.5.4(4).b) de l'EN1992-1-1: appui avec compression et traction et tirant dans une seule direction.
La dimension de l'appui perpendiculairement au plancher est, à minima, égale à la dimension du plancher.
Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.85 \cdot v' \cdot f_{cd}$ (eq 6.61) soit: 14,96 MPa.
Effort vertical maximal: 39,25 kN (soit VED au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).
longueur d'appui a_1 : 27,5 cm.
longueur d'appui a_2 : 18,8 cm.
Facette appui: σ_{Rd1} ($=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_1$): 0,14 MPa < σ_{RdMax} - OK
Facette poutre: σ_{Rd2} ($=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_2 \cdot \sin \Theta'$): 0,36 MPa < σ_{RdMax} - OK

Appui haut :

■ Détermination de l'angle de la bielle d'about

calcul de l'angle suivant disposition EN1992-1- Art.9.2.1.4(2)
Angle de la bielle d'about Θ' : 43,01° (suivant eq.9.17 de l'AN)

■ Vérification de la bielle en zone courante

Application de la clause 6.5.2(2) de l'EN1992-1-1
Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.6 \cdot v' \cdot f_{cd}$ (eq 6.56) soit: 10,56 MPa.
Effort de compression dans la bielle : 51,21 kN.
Dimension transversale minimale de la bielle : 0,5 cm.

■ Vérification du noeud

Application de la clause 6.5.4(4).b) de l'EN1992-1-1: appui avec compression et traction et tirant dans une seule direction.
La dimension de l'appui perpendiculairement au plancher est, à minima, égale à la dimension du plancher.
Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.85 \cdot v' \cdot f_{cd}$ (eq 6.61) soit: 14,96 MPa.
Effort vertical maximal: 34,93 kN (soit VED au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).
longueur d'appui a_1 : 17,5 cm.
longueur d'appui a_2 : 14,5 cm.
Facette appui: σ_{Rd1} ($=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_1$): 0,20 MPa < σ_{RdMax} - OK
Facette poutre: σ_{Rd2} ($=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_2 \cdot \sin \Theta'$): 0,35 MPa < σ_{RdMax} - OK

Appui bas :

■ Détermination de l'angle de la bielle d'about

calcul de l'angle suivant disposition EN1992-1- Art.9.2.1.4(2)
Angle de la bielle d'about Θ' : 43,01° (suivant eq.9.17 de l'AN)

■ Vérification de la bielle en zone courante

Application de la clause 6.5.2(2) de l'EN1992-1-1
Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.6 \cdot v' \cdot f_{cd}$ (eq 6.56) soit: 10,56 MPa.
Effort de compression dans la bielle : 51,21 kN.
Dimension transversale minimale de la bielle : 0,5 cm.

■ Vérification du noeud

Application de la clause 6.5.4(4).b) de l'EN1992-1-1: appui avec compression et traction et tirant dans une seule direction.
La dimension de l'appui perpendiculairement au plancher est, à minima, égale à la dimension du plancher.
Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.85 \cdot v' \cdot f_{cd}$ (eq 6.61) soit: 14,96 MPa.
Effort vertical maximal: 34,93 kN (soit VED au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).
longueur d'appui a_1 : 17,5 cm.
longueur d'appui a_2 : 14,5 cm.
Facette appui: σ_{Rd1} ($=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_1$): 0,20 MPa < σ_{RdMax} - OK
Facette poutre: σ_{Rd2} ($=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_2 \cdot \sin \Theta'$): 0,35 MPa < σ_{RdMax} - OK

Travée 2 :



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Appui gauche :

■ Détermination de l'angle de la bielle d'about

calcul de l'angle suivant disposition EN1992-1- Art.9.2.1.4(2)

Angle de la bielle d'about Θ' : 35,56° (suivant eq.9.17 de l'AN)

■ Vérification de la bielle en zone courante

Application de la clause 6.5.2(2) de l'EN1992-1-1

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.6.v'.f_{cd}$ (eq 6.56) soit: 10,56 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 68,44 kN.

Dimension transversale minimale de la bielle : 0,6 cm.

■ Vérification du noeud

Application de la clause 6.5.4(4).b) de l'EN1992-1-1: appui avec compression et traction et tirant dans une seule direction.

La dimension de l'appui perpendiculairement au plancher est, à minima, égale à la dimension du plancher.

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.85.v'.f_{cd}$ (eq 6.61) soit: 14,96 MPa.

Effort vertical maximal: 39,80 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 27,5 cm.

longueur d'appui a2: 18,8 cm.

Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b.w.a1)$: 0,14 MPa < σ_{RdMax} - OK

Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b.w.a2.\sin\Theta')$: 0,36 MPa < σ_{RdMax} - OK

Appui droit :

■ Détermination de l'angle de la bielle d'about

calcul de l'angle suivant disposition EN1992-1- Art.9.2.1.4(2)

Angle de la bielle d'about Θ' : 35,56° (suivant eq.9.17 de l'AN)

■ Vérification de la bielle en zone courante

Application de la clause 6.5.2(2) de l'EN1992-1-1

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.6.v'.f_{cd}$ (eq 6.56) soit: 10,56 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 68,44 kN.

Dimension transversale minimale de la bielle : 0,6 cm.

■ Vérification du noeud

Application de la clause 6.5.4(4).b) de l'EN1992-1-1: appui avec compression et traction et tirant dans une seule direction.

La dimension de l'appui perpendiculairement au plancher est, à minima, égale à la dimension du plancher.

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.85.v'.f_{cd}$ (eq 6.61) soit: 14,96 MPa.

Effort vertical maximal: 39,80 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 27,5 cm.

longueur d'appui a2: 18,8 cm.

Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b.w.a1)$: 0,14 MPa < σ_{RdMax} - OK

Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b.w.a2.\sin\Theta')$: 0,36 MPa < σ_{RdMax} - OK

Appui haut :

■ Détermination de l'angle de la bielle d'about

calcul de l'angle suivant disposition EN1992-1- Art.9.2.1.4(2)

Angle de la bielle d'about Θ' : 43,01° (suivant eq.9.17 de l'AN)

■ Vérification de la bielle en zone courante

Application de la clause 6.5.2(2) de l'EN1992-1-1

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.6.v'.f_{cd}$ (eq 6.56) soit: 10,56 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 59,27 kN.

Dimension transversale minimale de la bielle : 0,6 cm.

■ Vérification du noeud

Application de la clause 6.5.4(4).b) de l'EN1992-1-1: appui avec compression et traction et tirant dans une seule direction.

La dimension de l'appui perpendiculairement au plancher est, à minima, égale à la dimension du plancher.

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.85.v'.f_{cd}$ (eq 6.61) soit: 14,96 MPa.

Effort vertical maximal: 40,43 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 17,5 cm.

longueur d'appui a2: 14,5 cm.

Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b.w.a1)$: 0,23 MPa < σ_{RdMax} - OK

Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b.w.a2.\sin\Theta')$: 0,41 MPa < σ_{RdMax} - OK

Appui bas :

■ Détermination de l'angle de la bielle d'about

calcul de l'angle suivant disposition EN1992-1- Art.9.2.1.4(2)

Angle de la bielle d'about Θ' : 43,01° (suivant eq.9.17 de l'AN)



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

■ Vérification de la bielle en zone courante

Application de la clause 6.5.2(2) de l'EN1992-1-1

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.6 \cdot v' \cdot f_{cd}$ (eq 6.56) soit: 10,56 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 59,27 kN.

Dimension transversale minimale de la bielle : 0,6 cm.

■ Vérification du noeud

Application de la clause 6.5.4(4).b) de l'EN1992-1-1: appui avec compression et traction et tirant dans une seule direction.

La dimension de l'appui perpendiculairement au plancher est, à minima, égale à la dimension du plancher.

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.85 \cdot v' \cdot f_{cd}$ (eq 6.61) soit: 14,96 MPa.

Effort vertical maximal: 40,43 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 17,5 cm.

longueur d'appui a2: 14,5 cm.

Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_1)$: 0,23 MPa < σ_{RdMax} - OK

Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_2 \cdot \sin \theta')$: 0,41 MPa < σ_{RdMax} - OK

Travée 3 :

Appui gauche :

■ Détermination de l'angle de la bielle d'about

calcul de l'angle suivant disposition EN1992-1- Art.9.2.1.4(2)

Angle de la bielle d'about θ' : 35,56° (suivant eq.9.17 de l'AN)

■ Vérification de la bielle en zone courante

Application de la clause 6.5.2(2) de l'EN1992-1-1

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.6 \cdot v' \cdot f_{cd}$ (eq 6.56) soit: 10,56 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 67,48 kN.

Dimension transversale minimale de la bielle : 0,6 cm.

■ Vérification du noeud

Application de la clause 6.5.4(4).b) de l'EN1992-1-1: appui avec compression et traction et tirant dans une seule direction.

La dimension de l'appui perpendiculairement au plancher est, à minima, égale à la dimension du plancher.

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.85 \cdot v' \cdot f_{cd}$ (eq 6.61) soit: 14,96 MPa.

Effort vertical maximal: 39,25 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 27,5 cm.

longueur d'appui a2: 18,8 cm.

Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_1)$: 0,14 MPa < σ_{RdMax} - OK

Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_2 \cdot \sin \theta')$: 0,36 MPa < σ_{RdMax} - OK

Appui droit :

■ Détermination de l'angle de la bielle d'about

calcul de l'angle suivant disposition EN1992-1- Art.9.2.1.4(2)

Angle de la bielle d'about θ' : 43,01° (suivant eq.9.17 de l'AN)

■ Vérification de la bielle en zone courante

Application de la clause 6.5.2(2) de l'EN1992-1-1

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.6 \cdot v' \cdot f_{cd}$ (eq 6.56) soit: 10,56 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 57,54 kN.

Dimension transversale minimale de la bielle : 0,5 cm.

■ Vérification du noeud

Application de la clause 6.5.4(4).b) de l'EN1992-1-1: appui avec compression et traction et tirant dans une seule direction.

La dimension de l'appui perpendiculairement au plancher est, à minima, égale à la dimension du plancher.

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.85 \cdot v' \cdot f_{cd}$ (eq 6.61) soit: 14,96 MPa.

Effort vertical maximal: 39,25 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 17,5 cm.

longueur d'appui a2: 14,5 cm.

Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_1)$: 0,22 MPa < σ_{RdMax} - OK

Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_2 \cdot \sin \theta')$: 0,40 MPa < σ_{RdMax} - OK

Appui haut :

■ Détermination de l'angle de la bielle d'about

calcul de l'angle suivant disposition EN1992-1- Art.9.2.1.4(2)

Angle de la bielle d'about θ' : 43,01° (suivant eq.9.17 de l'AN)

■ Vérification de la bielle en zone courante

Application de la clause 6.5.2(2) de l'EN1992-1-1



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.6.v'.f_{cd}$ (eq 6.56) soit: 10,56 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 51,21 kN.

Dimension transversale minimale de la bielle : 0,5 cm.

■ Vérification du noeud

Application de la clause 6.5.4(4).b) de l'EN1992-1-1: appui avec compression et traction et tirant dans une seule direction.

La dimension de l'appui perpendiculairement au plancher est, à minima, égale à la dimension du plancher.

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.85.v'.f_{cd}$ (eq 6.61) soit: 14,96 MPa.

Effort vertical maximal: 34,93 kN (soit V_{Ed} au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 17,5 cm.

longueur d'appui a2: 14,5 cm.

Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b.w.a1)$: 0,20 MPa < σ_{RdMax} - OK

Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b.w.a2.\sin\theta')$: 0,35 MPa < σ_{RdMax} - OK

Appui bas :

■ Détermination de l'angle de la bielle d'about

calcul de l'angle suivant disposition EN1992-1- Art.9.2.1.4(2)

Angle de la bielle d'about θ' : 43,01° (suivant eq.9.17 de l'AN)

■ Vérification de la bielle en zone courante

Application de la clause 6.5.2(2) de l'EN1992-1-1

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.6.v'.f_{cd}$ (eq 6.56) soit: 10,56 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 51,21 kN.

Dimension transversale minimale de la bielle : 0,5 cm.

■ Vérification du noeud

Application de la clause 6.5.4(4).b) de l'EN1992-1-1: appui avec compression et traction et tirant dans une seule direction.

La dimension de l'appui perpendiculairement au plancher est, à minima, égale à la dimension du plancher.

Contrainte maximale autorisée: $\sigma_{RdMax} = 0.85.v'.f_{cd}$ (eq 6.61) soit: 14,96 MPa.

Effort vertical maximal: 34,93 kN (soit V_{Ed} au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 17,5 cm.

longueur d'appui a2: 14,5 cm.

Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b.w.a1)$: 0,20 MPa < σ_{RdMax} - OK

Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b.w.a2.\sin\theta')$: 0,35 MPa < σ_{RdMax} - OK

5 - 2 Valeurs des réactions d'appuis

(voir chapitre effort Tranchant)

7 - Vérification des trémies

Aucune trémie

8 - Résistance au feu

Calcul de stabilité au feu établi suivant méthode des valeurs tabulées tableau 5.8 §5.7.2 de l'EN1992-1-2.

- Travée 1:

- hauteur dalle suffisante (+ ep carrelage éventuel), h minimal = 6,0 cm.

- distance à l'axe de l'armature inférieure suffisante, distance minimale = 1,0 cm - OK

- Travée 2:

- hauteur dalle suffisante (+ ep carrelage éventuel), h minimal = 6,0 cm.

- distance à l'axe de l'armature inférieure suffisante, distance minimale = 1,0 cm - OK

- Travée 3:

- hauteur dalle suffisante (+ ep carrelage éventuel), h minimal = 6,0 cm.

- distance à l'axe de l'armature inférieure suffisante, distance minimale = 1,0 cm - OK

9 - Avertissements

Enrobage: aucune mesure d'harmonisation d'enrobage entre les différentes travées n'a été prise.

Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant



Logiciel Plancher BA – Exemple n°3

Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant
Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant
Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant
Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant
Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant
Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant
Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant
Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant
Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant
Déformation béton $\epsilon_{cb} < \epsilon_{cb3}$ - section béton mal utilisé = béton surabondant

10 - Plans

Vous trouverez ci-après les plans d'exécution des ouvrages établis suivant la note de calcul.

Attention: ces plans ne sont pas à l'échelle. Ils servent simplement à illustrer la note de calcul.

Les plans à l'échelle doivent être tirés directement depuis le logiciel via la commande imprimer.

Le dossier de plans se compose de:

→ Plan Ferrailage - Armatures basses

→ Plan Ferrailage - Armatures hautes



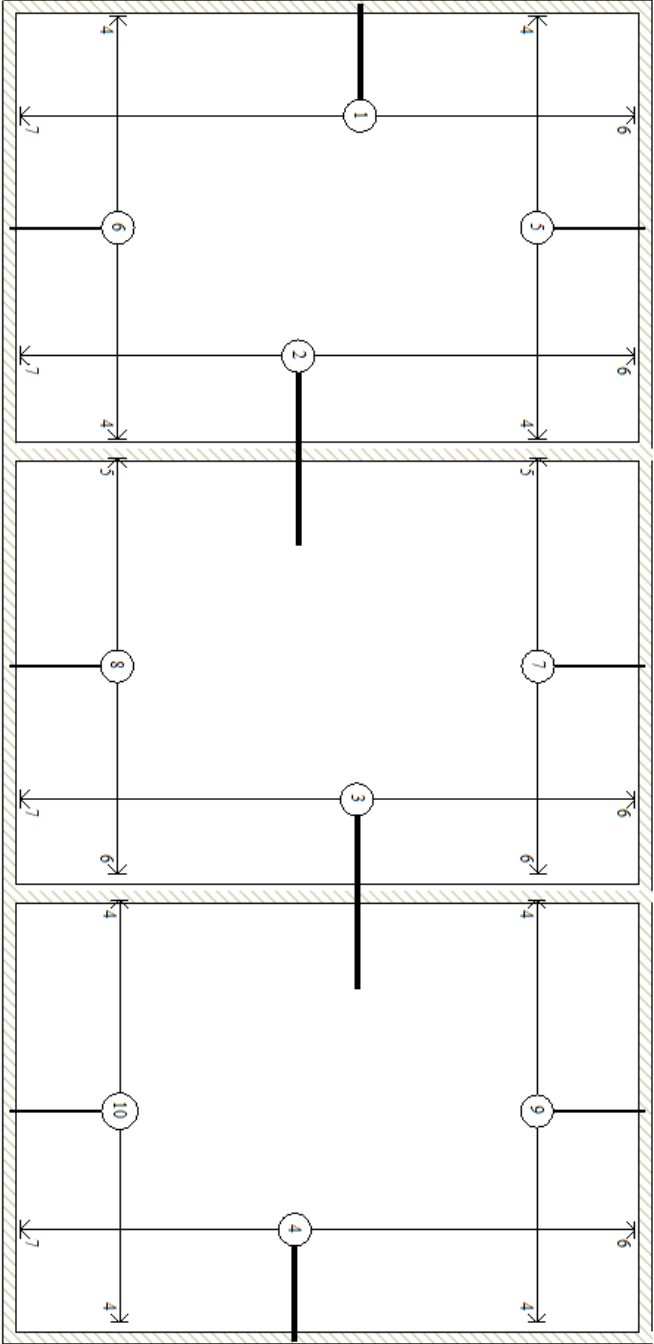
NOMENCLATURE DES ARMATURES

Toutes les côtes sont indiquées en cm.
Angle de pliage: 135°
Diamètre Ø du mandrin en mm.





PLAN DE FERRAILLAGE : Armatures supérieures



NOMENCLATURE DES ARMATURES		
N°	Armatures	Forme
1	86 HA6 x 146 - S = 11,1	131 131 146 S.O.
2	86 HA6 x 291 - S = 11,1	31 30 136 291 S.O.
3	86 HA6 x 291 - S = 11,1	30 30 131 291 S.O.
4	86 HA6 x 146 - S = 11,1	131 15 146 S.O.
5	60 HA6 x 140 - S = 11,0	9 131 140 S.O.
6	60 HA6 x 140 - S = 11,0	9 131 140 S.O.
7	59 HA6 x 139 - S = 11,0	9 130 139 S.O.
8	59 HA6 x 139 - S = 11,0	9 130 139 S.O.
9	60 HA6 x 140 - S = 11,0	9 131 140 S.O.
10	60 HA6 x 140 - S = 11,0	9 131 140 S.O.

Toutes les cotes sont indiquées en cm.
Angle de pliage: 135°
Diamètre Ø du mandrin en mm.