

Plancher Béton Armé

Version 3.0

Exemple n°5

*Plancher bidirectionnel
Sous charges réparties*



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

(Page laissée intentionnellement blanche ...)



Tables des matières

1	<i>Présentation de l'exemple</i>	5
1.1	Généralité.....	5
1.2	Description du plancher	5
2	<i>Entrée des données</i>	7
2.1	Formulaire Géométrie	7
2.2	Formulaire Charges et Combinaisons	8
2.2.1	Onglet partie charges :	9
2.2.2	Onglet partie combinaisons :	10
2.3	Formulaire Matériaux	10
2.4	Formulaire Ferrailage	11
2.4.1	Onglet Disponibilité stock barres HA :	11
2.4.2	Onglet Disponibilité stock treillis soudés :	11
2.4.3	Onglet Modèle armature flexion :	12
2.4.4	Onglet Positionnement des lits	12
2.4.5	Autres onglets	13
2.4.6	Avertissement	13
2.5	Formulaire Modélisation – Environnement	13
2.5.1	Onglet ELU	13
2.5.2	Onglet ELS	14
2.5.3	Onglet Effort tranchant	14
2.5.4	Onglet Durabilité	15
2.5.5	Onglet Sécurité Incendie	15
2.5.6	Onglet Résistance sismique.....	15
2.6	Présentation finale.....	15
3	<i>Notes de calcul</i>	16
4	<i>Plans de ferrailage</i>	16
5	<i>Comparaison des résultats</i>	16
6	<i>Fichiers de données</i>	17

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



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

(Page laissée intentionnellement blanche ...)



1 Présentation de l'exemple

1.1 Généralité

Il s'agit de calculer un plancher en béton armé et de produire la note de calcul et les plans de ferrailage. Pour cela, il sera utilisé le logiciel « Plancher BA » V3.0.

L'exemple support est inspiré de celui figurant dans le livre « Aide-mémoire des ouvrages en béton armé » 4^{ième} édition – 2013, de P. Guillemont coédité par Dunod et les Editions du Moniteur, situé pages 234 et suivantes.

Il s'agit de calculer un plancher béton armé de 4 travées, portant dans deux sens suivant les dispositions de l'Eurocode. Les conditions géométriques et mécaniques de ce plancher (d'où l'utilisation de cet exemple) permettent d'utiliser les différents modèles proposés par le règlement européen :

- Note de calcul conduite suivant les principes de l'analyse linéaire élastique
- Note de calcul conduite suivant les principes de l'analyse linéaire élastique mais avec redistribution des moments
- Note de calcul conduite suivant les principes de l'analyse linéaire élastique avec redistribution des moments et en prenant en compte le monolithisme des appuis.
- Note de calcul conduite suivant les principes de l'analyse linéaire élastique avec redistribution des moments, prenant en compte le monolithisme des appuis et l'écarter des moments sur appuis.

Cet exemple servira aussi de tutoriel pour l'utilisation du logiciel

Le logiciel établira la note de calcul et les plans d'exécution du plancher pour chaque mode de calcul.

De plus, le présent exemple permettra de comparer les résultats entre le logiciel « Plancher BA » et le programme Arche dalle EC2 de la suite OMD 2018 de la société GRAITEC.

Le chapitre [Entrée des données](#) présente tous les formulaires renseignés, nécessaire au lancement du calcul.

Suivront :

- La note de calcul réalisée par le logiciel – Chapitre [Note de calcul](#)
- Les plans édités par le logiciel – Chapitre [Plans de ferrailage](#)
- La comparaison avec le calcul réalisé par le logiciel Graitec Arche dalle EC2 OMD 2018. Chapitre [Comparaison des résultats](#)

Nota Bene :

Il est possible que quelques différences apparaissent entre les captures d'écran figurant dans le présent document et ceux qui apparaîtront dans le logiciel « Plancher BA » V3.0 que vous aurez entre les mains. De même, pour la note de calcul où quelques améliorations auront pu être apportées.

En effet, le logiciel est en constante évolution et il est possible que quelques points, ici ou là, aient été modifiés avant la diffusion définitive en V3.0, notamment des côtes ou des longueurs d'aciers au niveau des plans d'exécution. Ces quelques modifications seront mineures et ne remettront pas en cause ce qui est indiqué dans la suite du présent document.

Cet exemple de calcul s'appuie sur la version 3.0 et une version ultérieure peut voir des changements importants. Il vous faudra donc vérifier que votre version correspond bien à la V3.0 sinon certains éléments indiqués ci-après risquent de s'avérer caduc.

1.2 Description du plancher

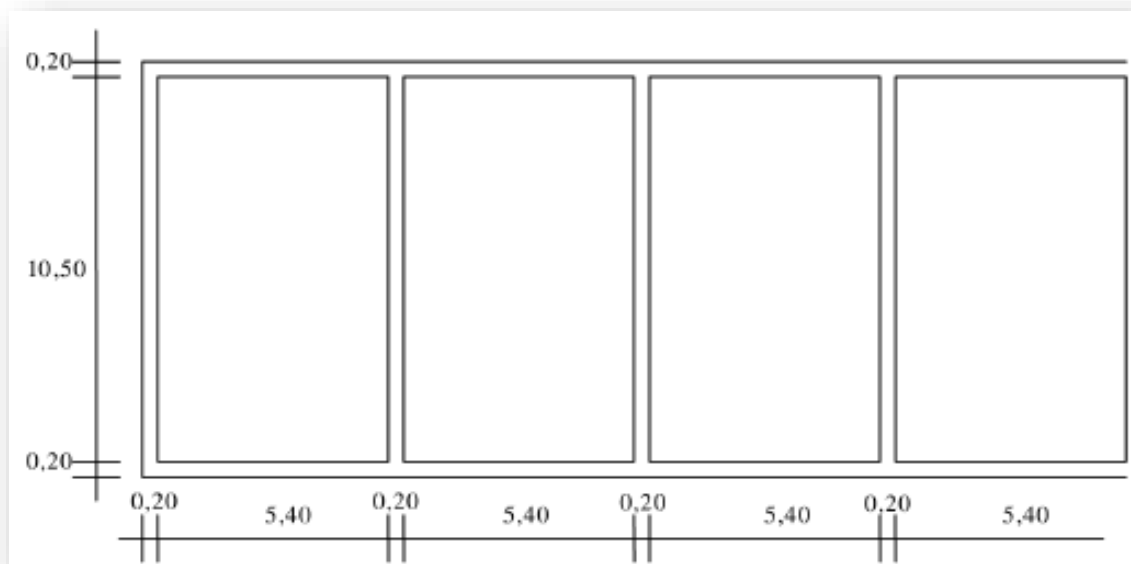
- Dispositions géométriques :



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

- Plancher dalle pleine coulée en place.
- Épaisseur 16 cm avec une chape incorporée de 4 cm.
- Largeur : 10,50m
- Portée : 5.40m entre nus d'appui,
- Appuis : de type continu, largeur de 20 cm. Sans autre précision dans le livre, nous allons supposer qu'ils sont composés de voile béton.
- Matériaux :
 - Béton : $f_{ck} = 25/30$ Mpa
 - Acier : $f_{yk} = 500$ Mpa classe de ductilité B
- Charge :
 - Permanente :
 - PP plancher : $(0.16+0.04) \times 25 = 5$ KN/m²
 - G1 (équipements divers) : 1.0 KN/m²
 - Total : 6 KN/m²
 - Exploitation :
 - Non précisé. A priori, catégorie C – C3 avec une charge de 4KN/m² auquel on applique un coefficient de réduction $\alpha_a = 0.82 = 0.77 + 3.5/70.2$ (formule EN1992-1-1 Art 6.3.1.2(10)) qui vaut 3.28KN/m² arrondi à 3.5 KN/m²
 - Total : 3.5 KN/m²
- Conditions d'utilisation :
 - Classe structurale : S4
 - Environnement : XC1
 - Enrobage : $C_{nom} = 30$ mm (enrobage forcé)
 - Résistance au feu : aucune
- Modélisation :
 - $L_y = 10.5$ m ; $L_x = 5.40$ – $L_y/L_x = 10.5/5.40 = 1.94 > 2 \rightarrow$ Plancher bidirectionnel (EN1992-1-1 Art.5.3.1(5))

Dessin de la structure étudiée :





2 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.

2.1 Formulaire Géométrie

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

Partie Générale :

Géométrie des dalles isostatiques ou hyperstatiques

Nombre de travées : 4

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

Données pour la travée n° : 4

Afficher la dalle

Supprimer la dalle

Dimensions Appuis Prédalles Trémies

Identification de la dalle : D4

☐ Travée isostatique

☐ Plancher préfabriqué

Dimensions entre nus d'appuis :

Sens Lx : 5.40 (m) Sens Ly : 10.50 (m)

Epaisseur transversale :

Hauteur dalle : 16.0 (cm)

OK Annuler

Travée n°1 :

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

Données pour la travée n° : 1

Afficher la dalle

Supprimer la dalle

Dimensions Appuis Prédalles Trémies

Identification de la dalle : D1

☐ Travée isostatique

☐ Plancher préfabriqué

Dimensions entre nus d'appuis :

Sens Lx : 5.40 (m) Sens Ly : 10.50 (m)

Epaisseur transversale :

Hauteur dalle : 16.0 (cm)

Largeur d'appuis par cotés (cm) :

Gauche 20.0 Sens X Haut 20.0 Droite 20.0 Sens Y Bas 20.0

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.

Travée n°2 :

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



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

Travée n°3 :

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

Travée n°4 :

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

Pour les appuis et qui n'apparaissent pas dans les vues ci-avant, il existe la possibilité de cocher l'option « Appui béton monolithique ». Dans ce cas, le calcul du moment sur appui peut être pris égal au nu d'appui (voir note de calcul correspondante dans la suite de ce document).

2.2 Formulaire Charges et Combinaisons

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



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

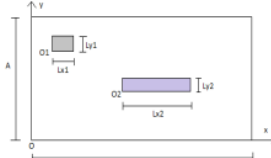
Vous remarquerez que l'onglet porte le terme « 2 sens de porté ». C'est la raison pour laquelle il est impératif d'indiquer en tout premier lieu la géométrie des dalles afin de permettre au logiciel de proposer le formulaire de charge pour un seul sens de portée ou pour 2 sens de portée.

2.2.1 Onglet partie charges :

Travée n°1 :

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

Travée n° 1



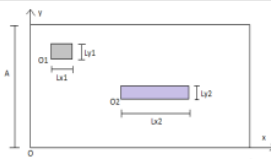
lblAvertissement

	Cas	Nature	Application Charge	P (daN/m²)	Dalle entière	Ox (m)	Oy (m)	Lx (m)	Ly (m)
▶	1	Permanente	Supérieure	600,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2	Exploitation Catégorie C ou D	Supérieure	350,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
*					<input type="checkbox"/>				

Travée n°2 :

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

Travée n° 2




lblAvertissement

	Cas	Nature	Application Charge	P (daN/m²)	Dalle entière	Ox (m)	Oy (m)	Lx (m)	Ly (m)
▶	1	Permanente	Supérieure	600,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2	Exploitation Catégorie C ou D	Supérieure	350,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
*					<input type="checkbox"/>				

Travée n°3 :

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

Travée n° 3



lblAvertissement

	Cas	Nature	Application Charge	P (daN/m²)	Dalle entière	Ox (m)	Oy (m)	Lx (m)	Ly (m)
▶	1	Permanente	Supérieure	600,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2	Exploitation Catégorie C ou D	Supérieure	350,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
*					<input type="checkbox"/>				



Travée n°4 :

2 sens de portée - Charges réparties, linéaires et ponctuelles

Combinaisons

Travée n° 4

ib/Avertissement

Cas	Nature	Application Charge	P (daN/m²)	Dalle entière	Ox (m)	Oy (m)	Lx (m)	Ly (m)
1	Permanente	Supérieure	600,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Exploitation Catégorie C ou D	Supérieure	350,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
*				<input type="checkbox"/>				

2.2.2 Onglet partie combinaisons :

Il suffit de cliquer sur le bouton « Générateur de combinaison » et automatiquement, toutes les combinaisons vont être générées y compris celles à l'ELS caractéristiques et Quasi-Permanent puisque le type de charge a été renseigné.

2 sens de portée - Charges réparties, linéaires et ponctuelles

Combinaisons

Combinaison n° 1

ELU STR (fondamental)

Générateur de combinaisons

Effacer

17 combinaison(s) renseignée(s).

Travée	Charge	Pondération
1	1	1,35
2	1	1,35
3	1	1,35
4	1	1,35
1	2	1,5
3	2	1,5
*		

2.3 Formulaire Matériaux

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



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

Materiaux

Béton :

Classe de résistance : C25/30

Diamètre du granulat : 20 (mm)

Classe du ciment : Classe N

Nature du ciment : Autres

γ_c Durable Transitoire : 1,50 γ_c Accidentel : 1,20

Acier :

Module d'élasticité Es : 200000 (MPa)

Masse volumique moyenne : 7850 (Kg/m3)

Type d'armature : B500B

γ_s Durable Transitoire : 1,15 γ_s Accidentel : 1,00

OK Annuler

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.

2.4 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 l'exemple de l'aide-mémoire, le ferrailage est donné sous forme de barres HA, il en sera donc de même dans le logiciel.

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

2.4.1 Onglet Disponibilité stock barres HA :

Aucune modification

2.4.2 Onglet Disponibilité stock treillis soudés :

Aucune modification



2.4.3 Onglet Modèle armature flexion :

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 Ly du panneau

☐ Répartition uniforme sur intervalle.

Armatures posées dans le sens Ly:

Les armatures seront sous forme de lits de barres HA.

Pas de nécessité de cocher l'autorisation pour les 2 lits puisque nous voulons l'armature sous forme d'un seul lit.

Si un seul lit s'avère insuffisant, le logiciel calculera automatiquement avec 2 lits.

Pour le mode de répartition des armatures de flexion, je vous renvoie à l'aide contextuelle.

2.4.4 Onglet Positionnement des lits

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

Positionnement des armatures longitudinales :

☒ Disposition n°1

Positionnement des lits sans espace

☐ Disposition n°2

Positionnement des lits avec un espace

Longueur manutentionnable des armatures:

☒ Identique aux longueurs commerciales des aciers correspondants (barres HA et/ou TS).

☐ Particulières au projet - Suivant valeurs ci-dessous:

Longueur maximale manutentionnable de barres HA : (m)

Longueur maximale commercialisable de TS ADETS : (m)

☒ Position en portefeuille pour les barres HA dépassant la longueur maximale commercialisable.

Recouvrement à partir de : m du bord de dalle.

Ancrage sur appuis non porteurs:

Cette disposition constructive ne concerne que les dalles unidirectionnelles pour les aciers de répartition.

Longueur d'ancrage sur appui: (cm)

La longueur manutentionnable des barres HA est prise égale à la longueur commercialisable soit 12m.

La position de recouvrement sera à minima de 1m à partir du nu d'appui (valeur de base du logiciel).

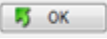
Les autres éléments n'ont pas été modifiés.



2.4.5 Autres onglets

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

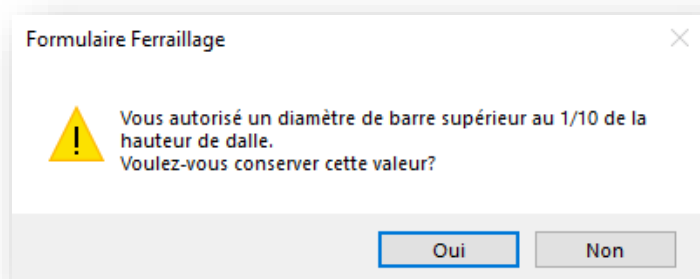
Toutefois, assurez-vous toujours que ces valeurs de base répondent aux caractéristiques de votre projet.

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

2.4.6 Avertissement

Chaque que vous validez un formulaire, vous pouvez avoir un ou plusieurs avertissements qui s'affichent.

En l'occurrence, il s'affiche :



L'avertissement est normal car le HA25 est bien gros par rapport à l'épaisseur de la dalle (16cm).

Toutefois, le logiciel vous laisse le choix de conserver ces valeurs, il suffit de cliquer sur « Oui ». Cela n'aura pas de conséquence sur la suite du calcul sauf que le logiciel sera en mesure de vous fournir une solution en barres HA25, ce qui loin d'être l'idéal pour ce type de

dalle.

2.5 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}.

2.5.1 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°5

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)

☐ Appliquer l'écrêtage des moments sur appuis suivant les conditions de l'EN 1992-1-1 Art.5.3.2.2(4)
☐ Prévoir barres transversales sur armatures supérieures principales aux appuis (EN 1992-1-1 §9.3.1(2))

Cette vue précédente ne s'applique que dans le cas d'une analyse linéaire élastique sans redistribution, le 1^{er} item a été coché dans le groupe « Méthode d'analyse de structure ».

Avec redistribution, le 2^{ème} item a été coché dans le groupe « Méthode d'analyse de structure » et la valeur δ a été renseigné. Dans notre exemple, nous avons pris une valeur de 0,90. Cette valeur n'est pas obligatoire, le projeteur peut prendre une valeur inférieure mais, quelque soit la valeur prise, le logiciel effectuera la vérification imposée par le règlement européen.

2.5.2 Onglet ELS

Pas de modification par rapport aux valeurs de base.

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_{∞} :

2.5.3 Onglet Effort tranchant

Aucune modification



2.5.4 Onglet Durabilité

Cet onglet doit être renseigné avec le forçage sur l'enrobage.

Ce formulaire vous laisse le choix :

- Soit vous indiquer la classe de l'environnement
- Soit vous forcez le résultat dans le cas où le logiciel ne satisfait pas à votre besoin. Vous pouvez utiliser le logiciel « Calculatrice BA » si vous désirez le détail du calcul de l'enrobage à partir de la classe de l'environnement.

Remarque :

Pour un environnement classé XC1, le logiciel affiche une valeur d'enrobage de 20mm. Mais rien n'interdit de prendre un enrobage plus conséquent.

Aussi, l'enrobage a été forcé pour obtenir un enrobage identique à celui de l'exemple du livre.

2.5.5 Onglet Sécurité Incendie

Sans objet - Aucune modification

2.5.6 Onglet Résistance sismique

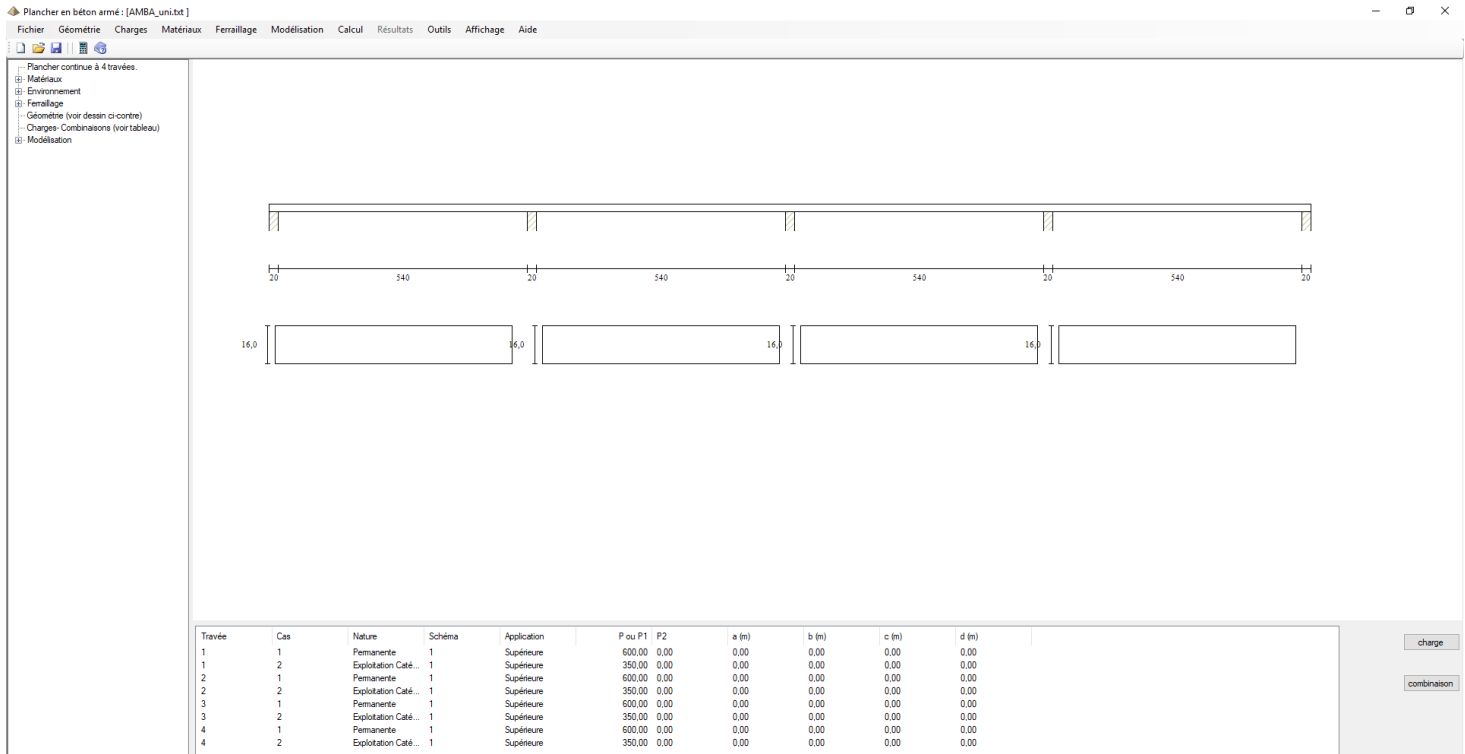
Sans objet - Aucune modification

2.6 Présentation finale

Une fois toutes les données entrées, le formulaire général doit se présenter sous cette forme :



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5



Cet écran permet une dernière vérification avant de cliquer sur le menu « Calcul » pour lancer le calcul.

3 Notes de calcul

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

[Voir annexe](#)

4 Erreur ! Source du renvoi introuvable. Erreur ! Source du renvoi introuvable. 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.

5 Comparaison des résultats

La comparaison est résumée dans le tableau ci-dessous :

Valeur	Logiciel	Livre	Observation
En travée de rive			
Mu en travée suivant X (kN.m)	36.7	37.3	Le livre donne une valeur de moment isostatique de 37.3 kN.m. Différence de 1.6%
As suivant X (cm ² /ml)	7.31	7.2	Cohérent
Mu en travée suivant Y (kN.m)	9.7	9.8	Le livre donne une valeur de moment isostatique de 9.8 kN.m. Valeurs quasi identiques (aux arrondis près)
As suivant Y	1.63	1.8	Cohérent



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

Sur appui de rive – sens X	5.5	5.6	Valeurs quasi-identique
As sur appui (cm ² /ml)	0.97	1.7	Le logiciel comme le livre ramène la valeur à la valeur Asmin
Sur appui intermédiaire	9.2	18.7	Différence typique venant de l'application ou pas des recommandations Professionnelles : le logiciel applique 0.25M0 soit 9.2 kN.m alors que le livre applique 0.50M0 pour respecter l'inéquation soit 18.7M0
As sur appui (cm ² /ml)	1.63		Le livre positionne 3.8 cm ² /ml et le logiciel 1.67 cm ² /ml
Sur appui de rive – sens Y	5.5		Non présenté dans le livre. Et par contre, il figure une erreur dans la figure de répartition des armatures ou ne sont pas représentées les armatures sur les appuis de rives hautes et basses.
As sur appui (cm ² /ml)	0.97		Non calculé dans le livre et non représenté dans la figure de répartition des armatures (oubli ou erreur du livre). Les armatures supérieures ne sont représentées que dans le sens X.
Effort tranchant au milieu du grand côté	31.99	28.7	10% d'écart mais la valeur donnée par le livre est un arrondi.
Effort tranchant au milieu du petit côté	24.24	24	Valeurs identiques
Vr _{dc} – Effort tranchant résistant (kN)	146.6	71	La différence s'explique par le prolongement sur appui de l'ensemble des armatures en travée alors que le livre ne prolonge que la moitié. L'ancrage dans le logiciel est aussi réduit en conséquence.
Armatures d'effort tranchant	SO	SO	Le livre comme le logiciel démontre l'absence de nécessité d'armatures d'effort tranchant.
En travée intermédiaire			
Mu en travée suivant X (kN.m)	36.7	28	L'exemple prend une valeur de 0.75M0 par application de l'inéquation des Recommandations. Toutefois, il a une valeur de moment sur appui 2 fois plus forte 0.50M0 au lieu de 0.25M0 avec le logiciel.

Les valeurs dans le sens Y ne changent pas que se soit dans le livre ou dans le logiciel car, dans ce sens, il n'existe qu'une seule travée.

Le livre ne produit pas de calcul de flèche. Le logiciel calcule une flèche dépassant les limites autorisées.

Pas de calcul de largeur de fissure en l'absence de classement en fissuration.

Pour le calcul d'une dalle sur 4 appuis, les réactions d'appui ne sont pas calculées.

En conclusion, on s'aperçoit, à la différence des répartitions des moments près, puisque le livre applique les recommandations professionnelles, que les 2 exemples sont cohérents l'un envers l'autre.

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.



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

- 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.



ANNEXES



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

(Page laissée intentionnellement blanche ...)



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

Note de calcul du samedi 21 septembre 2019 à 10:09:05

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: 5,40 m suivant X et 10,50 m suivant Y.
Dalle pleine coulée en place - hauteur: 16cm.
Appui gauche: 20 cm - Appui droit: 20cm - Appui haut: 20cm - Appui bas: 20cm.
- Travée n°2: 5,40 m suivant X et 10,50 m suivant Y.
Dalle pleine coulée en place - hauteur: 16cm.
Appui gauche: 20 cm - Appui droit: 20cm - Appui haut: 20cm - Appui bas: 20cm.
- Travée n°3: 5,40 m suivant X et 10,50 m suivant Y.
Dalle pleine coulée en place - hauteur: 16cm.
Appui gauche: 20 cm - Appui droit: 20cm - Appui haut: 20cm - Appui bas: 20cm.
- Travée n°4: 5,40 m suivant X et 10,50 m suivant Y.
Dalle pleine coulée en place - hauteur: 16cm.
Appui gauche: 20 cm - Appui droit: 20cm - Appui haut: 20cm - Appui bas: 20cm.

1 - 3 Données sur les matériaux

- béton - fck = 25 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 :
- Enrobage nominal:
 - Travée n°1: inférieur = 3,0 cm; latéral = 3,0 cm; supérieur = 3,0 cm.
 - Travée n°2: inférieur = 3,0 cm; latéral = 3,0 cm; supérieur = 3,0 cm.
 - Travée n°3: inférieur = 3,0 cm; latéral = 3,0 cm; supérieur = 3,0 cm.
 - Travée n°4: inférieur = 3,0 cm; latéral = 3,0 cm; supérieur = 3,0 cm.
- Largeur de fissure admissible :
 - Travée n°1: Wmax = 0,40 mm
 - Travée n°2: Wmax = 0,40 mm
 - Travée n°3: Wmax = 0,40 mm
 - Travée n°4: Wmax = 0,40 mm
- Classe de la tenue au feu : travée n°1= Sans conditions - travée n°2= Sans conditions - travée n°3= Sans conditions - travée n°4= Sans conditions -

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	600,0	0,000	0,000	5,400	10,500
2	Exploit. Cat. C/D	Supérieure	350,0	0,000	0,000	5,400	10,500
Travée n°2							
1	Permanente	Supérieure	600,0	0,000	0,000	5,400	10,500



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

2	Exploit. Cat. C/D	Supérieure	350,0	0,000	0,000	5,400	10,500
Travée n°3							
1	Permanente	Supérieure	600,0	0,000	0,000	5,400	10,500
2	Exploit. Cat. C/D	Supérieure	350,0	0,000	0,000	5,400	10,500
Travée n°4							
1	Permanente	Supérieure	600,0	0,000	0,000	5,400	10,500
2	Exploit. Cat. C/D	Supérieure	350,0	0,000	0,000	5,400	10,500

- Combinaisons

* 1 - ELU STR

1,35.[1]+1,50.[2]	1,35.[1]	1,35.[1]+1,50.[2]	1,35.[1]
Δ	Δ	Δ	Δ

* 2 - ELU STR

1,35.[1]	1,35.[1]+1,50.[2]	1,35.[1]	1,35.[1]+1,50.[2]
Δ	Δ	Δ	Δ

* 3 - ELU STR

1,35.[1]+1,50.[2]	1,35.[1]+1,50.[2]	1,35.[1]	1,35.[1]
Δ	Δ	Δ	Δ

* 4 - ELU STR

1,35.[1]	1,35.[1]+1,50.[2]	1,35.[1]+1,50.[2]	1,35.[1]
Δ	Δ	Δ	Δ

* 5 - ELU STR

1,35.[1]	1,35.[1]	1,35.[1]+1,50.[2]	1,35.[1]+1,50.[2]
Δ	Δ	Δ	Δ

* 6 - ELU EQU

0,90.[1]	1,10.[1]+1,50.[2]	0,90.[1]	0,90.[1]
Δ	Δ	Δ	Δ

* 7 - ELU EQU

0,90.[1]	0,90.[1]	1,10.[1]+1,50.[2]	0,90.[1]
Δ	Δ	Δ	Δ

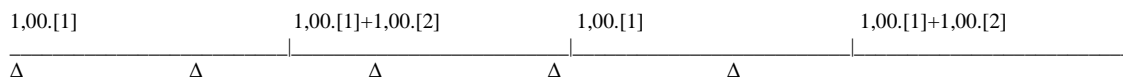
* 8 - ELS caractéristique

1,00.[1]+1,00.[2]	1,00.[1]	1,00.[1]+1,00.[2]	1,00.[1]
Δ	Δ	Δ	Δ

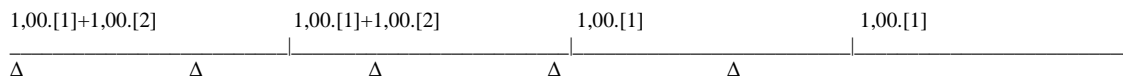
* 9 - ELS caractéristique



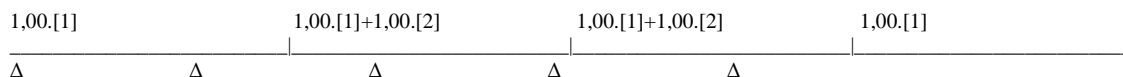
Logiciel Plancher BA – Exemple n°5



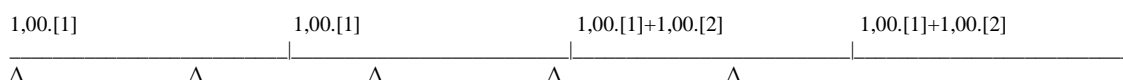
* 10 - ELS caractéristique



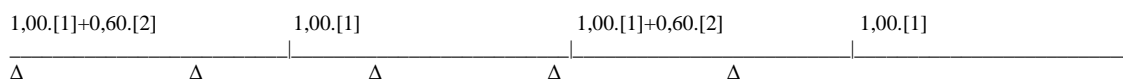
* 11 - ELS caractéristique



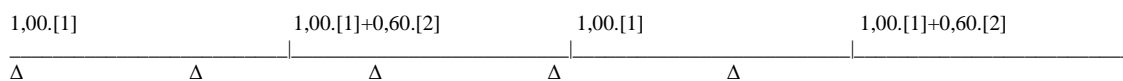
* 12 - ELS caractéristique



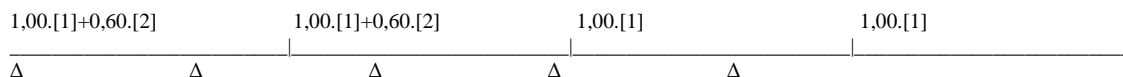
* 13 - ELS quasi-permanent



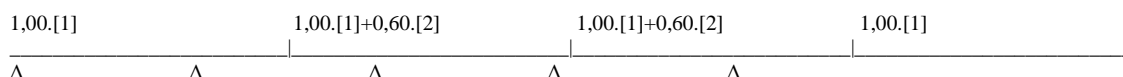
* 14 - ELS quasi-permanent



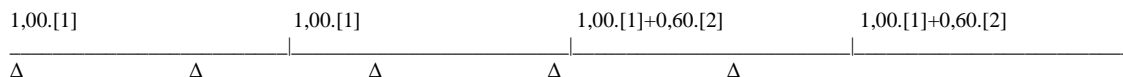
* 15 - ELS quasi-permanent



* 16 - ELS quasi-permanent



* 17 - ELS quasi-permanent



2 - Résultats du calcul Résistance des Matériaux

Valeurs maximales et minimales pour chaque dalle.

Dalle n°1:

- Mx Max = 36,736kN.m/ml x = 2,70m, y = 5,30m.
- Mx Min = 0,000kN.m/ml x = 0,00m, y = 0,00m.
- My Max = 9,712kN.m/ml x = 2,70m, y = 8,50m.
- My Min = 0,000kN.m/ml x = 0,00m, y = 0,00m.
- Vx Max = 31,995kN/ml x = 0,00m, y = 4,70m.
- Vx Min = -31,707kN/ml x = 5,30m, y = 5,70m.
- Vy Max = 24,114kN/ml x = 2,70m, y = 0,10m.
- Vy Min = -24,241kN/ml x = 2,70m, y = 10,50m.



Combinaison n°13

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -14,41mm x = 2,70m, y = 5,30m.

Combinaison n°14

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -10,68mm x = 2,70m, y = 5,30m.

Combinaison n°15

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -14,41mm x = 2,70m, y = 5,30m.

Combinaison n°16

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -10,68mm x = 2,70m, y = 5,30m.

Combinaison n°17

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -10,68mm x = 2,70m, y = 5,30m.

Dalle n°2:

- Mx Max = 36,736kN.m/ml x = 2,70m, y = 5,30m.
- Mx Min = 0,000kN.m/ml x = 0,00m, y = 0,00m.
- My Max = 9,712kN.m/ml x = 2,70m, y = 8,50m.
- My Min = 0,000kN.m/ml x = 0,00m, y = 0,00m.
- Vx Max = 31,995kN/ml x = 0,00m, y = 4,70m.
- Vx Min = -31,707kN/ml x = 5,30m, y = 5,70m.
- Vy Max = 24,114kN/ml x = 2,70m, y = 0,10m.
- Vy Min = -24,241kN/ml x = 2,70m, y = 10,50m.

Combinaison n°13

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -10,68mm x = 2,70m, y = 5,30m.

Combinaison n°14

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -14,41mm x = 2,70m, y = 5,30m.

Combinaison n°15

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -14,41mm x = 2,70m, y = 5,30m.

Combinaison n°16

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -14,41mm x = 2,70m, y = 5,30m.

Combinaison n°17

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -10,68mm x = 2,70m, y = 5,30m.

Dalle n°3:

- Mx Max = 36,736kN.m/ml x = 2,70m, y = 5,30m.
- Mx Min = 0,000kN.m/ml x = 0,00m, y = 0,00m.
- My Max = 9,712kN.m/ml x = 2,70m, y = 8,50m.
- My Min = 0,000kN.m/ml x = 0,00m, y = 0,00m.
- Vx Max = 31,995kN/ml x = 0,00m, y = 4,70m.
- Vx Min = -31,707kN/ml x = 5,30m, y = 5,70m.
- Vy Max = 24,114kN/ml x = 2,70m, y = 0,10m.
- Vy Min = -24,241kN/ml x = 2,70m, y = 10,50m.

Combinaison n°13

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -14,41mm x = 2,70m, y = 5,30m.

Combinaison n°14

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -10,68mm x = 2,70m, y = 5,30m.

Combinaison n°15

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -10,68mm x = 2,70m, y = 5,30m.

Combinaison n°16

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -14,41mm x = 2,70m, y = 5,30m.

Combinaison n°17

- Wfl positif = 0,00mm x = 0,00m, y = 0,00m.
- Wfl négatif = -14,41mm x = 2,70m, y = 5,30m.

Dalle n°4:

- Mx Max = 36,736kN.m/ml x = 2,70m, y = 5,30m.
- Mx Min = 0,000kN.m/ml x = 0,00m, y = 0,00m.
- My Max = 9,712kN.m/ml x = 2,70m, y = 8,50m.



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

- $M_y \text{ Min} = 0,000 \text{ kN.m/ml}$ $x = 0,00 \text{ m}$, $y = 0,00 \text{ m}$.
- $V_x \text{ Max} = 31,995 \text{ kN/ml}$ $x = 0,00 \text{ m}$, $y = 4,70 \text{ m}$.
- $V_x \text{ Min} = -31,707 \text{ kN/ml}$ $x = 5,30 \text{ m}$, $y = 5,70 \text{ m}$.
- $V_y \text{ Max} = 24,114 \text{ kN/ml}$ $x = 2,70 \text{ m}$, $y = 0,10 \text{ m}$.
- $V_y \text{ Min} = -24,241 \text{ kN/ml}$ $x = 2,70 \text{ m}$, $y = 10,50 \text{ m}$.

Combinaison n°13

- Wfl positif = $0,00 \text{ mm}$ $x = 0,00 \text{ m}$, $y = 0,00 \text{ m}$.
- Wfl négatif = $-10,68 \text{ mm}$ $x = 2,70 \text{ m}$, $y = 5,30 \text{ m}$.

Combinaison n°14

- Wfl positif = $0,00 \text{ mm}$ $x = 0,00 \text{ m}$, $y = 0,00 \text{ m}$.
- Wfl négatif = $-14,41 \text{ mm}$ $x = 2,70 \text{ m}$, $y = 5,30 \text{ m}$.

Combinaison n°15

- Wfl positif = $0,00 \text{ mm}$ $x = 0,00 \text{ m}$, $y = 0,00 \text{ m}$.
- Wfl négatif = $-10,68 \text{ mm}$ $x = 2,70 \text{ m}$, $y = 5,30 \text{ m}$.

Combinaison n°16

- Wfl positif = $0,00 \text{ mm}$ $x = 0,00 \text{ m}$, $y = 0,00 \text{ m}$.
- Wfl négatif = $-10,68 \text{ mm}$ $x = 2,70 \text{ m}$, $y = 5,30 \text{ m}$.

Combinaison n°17

- Wfl positif = $0,00 \text{ mm}$ $x = 0,00 \text{ m}$, $y = 0,00 \text{ m}$.
- Wfl négatif = $-14,41 \text{ mm}$ $x = 2,70 \text{ m}$, $y = 5,30 \text{ m}$.

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 = $10,0 \text{ cm}$ - Espacement Maximal pour acier principal = $40,0$
- Espacement minimal pour acier secondaire = $10,0 \text{ cm}$ - Espacement Maximal pour acier secondaire = $45,0 \text{ cm}$.

- Travée n°1

■ Armatures inférieures en travée:

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant X			
μ	kN.m	36,7	Coordonnées: $x = 270,0 \text{ cm}$ et $y = 530,0 \text{ cm}$.
$A_s \text{ inf}$	cm^2/ml	7,46	section acier armature inférieure
$A_s \text{ min}$	cm^2/ml	1,66	section d'acier minimale
σ_s	MPa	443,53	modélisation avec palier incliné (à comparer à $434,8 \text{ MPa}$)
$A_s \text{ corrigé}$	cm^2/ml	7,31	section acier armature optimisée

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant Y			
μ	kN.m	9,7	Coordonnées: $x = 270,0 \text{ cm}$ et $y = 850,0 \text{ cm}$.
$A_s \text{ inf}$	cm^2/ml	1,84	section acier armature inférieure
$A_s \text{ min}$	cm^2/ml	1,57	section d'acier minimale
$A_s \text{ corrigé}$	cm^2/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): 98 HA10 - $s = 10,8 \text{ cm}$ soit Aire totale = $76,97 \text{ cm}^2$ et Aire répartie = $7,33 \text{ cm}^2/\text{ml}$.

Transversal porteur (suivant Y): 20 HA8 - $s = 28,0 \text{ cm}$ soit Aire totale = $10,05 \text{ cm}^2$ et Aire répartie = $1,86 \text{ cm}^2/\text{ml}$.

■ Armatures supérieures sur appui gauche:



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

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	5,5	= 0,15.Mt Max
As sup G	cm ² /ml	0,97	section acier armature supérieure sur appui gauche
As corrigé	cm ² /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: 62 HA6 - s = 17,0 cm soit Aire totale = 17,53 cm² et Aire répartie = 1,67 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	9,2	= 0,25.Mt Max
As sup Dr	cm ² /ml	1,63	section acier armature supérieure sur appui droit
As corrigé	cm ² /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: 62 HA6 - s = 17,0 cm soit Aire totale = 17,53 cm² et Aire répartie = 1,67 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	5,5	= 0,15.Mt Maxi
As sup	cm ² /ml	0,96	section acier armature supérieure sur appui Haut et/ou Bas
As corrigé	cm ² /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 33 HA6 - s = 16,8 cm soit Aire totale = 9,33 cm² et Aire répartie = 1,73 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	36,7	Coordonnées: x= 270,0 cm et y= 530,0 cm.
As inf	cm ² /ml	7,46	section acier armature inférieure
As min	cm ² /ml	1,66	section d'acier minimale
σ_s	MPa	443,53	modélisation avec palier incliné (à comparer à 434,8MPa)
As corrigé	cm ² /ml	7,31	section acier armature optimisée



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

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

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant Y			
Mu	kN.m	9,7	Coordonnées: x= 270,0 cm et y= 850,0 cm.
As inf	cm²/ml	1,84	section acier armature inférieure
As min	cm²/ml	1,57	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): 98 HA10 - s = 10,8 cm soit Aire totale = 76,97 cm² et Aire répartie = 7,33 cm²/ml.

Transversal porteur (suivant Y): 20 HA8 - s = 28,0 cm soit Aire totale = 10,05 cm² et Aire répartie = 1,86 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	9,2	= 0,25.Mt Max
As sup Dr	cm²/ml	1,63	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: 62 HA6 - s = 17,0 cm soit Aire totale = 17,53 cm² et Aire répartie = 1,67 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	5,5	= 0,15.Mt Maxi
As sup	cm²/ml	0,96	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 33 HA6 - s = 16,8 cm soit Aire totale = 9,33 cm² et Aire répartie = 1,73 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	36,7	Coordonnées: x= 270,0 cm et y= 530,0 cm.



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

As inf	cm²/ml	7,46	section acier armature inférieure
As min	cm²/ml	1,66	section d'acier minimale
σ_s	MPa	443,53	modélisation avec palier incliné (à comparer à 434,8MPa)
As corrigé	cm²/ml	7,31	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	9,7	Coordonnées: x= 270,0 cm et y= 850,0 cm.
As inf	cm²/ml	1,84	section acier armature inférieure
As min	cm²/ml	1,57	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): 98 HA10 - s = 10,8 cm soit Aire totale = 76,97 cm² et Aire répartie = 7,33 cm²/ml.

Transversal porteur (suivant Y): 20 HA8 - s = 28,0 cm soit Aire totale = 10,05 cm² et Aire répartie = 1,86 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	9,2	= 0,25.Mt Max
As sup Dr	cm²/ml	1,63	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: 62 HA6 - s = 17,0 cm soit Aire totale = 17,53 cm² et Aire répartie = 1,67 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	5,5	= 0,15.Mt Maxi
As sup	cm²/ml	0,96	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 33 HA6 - s = 16,8 cm soit Aire totale = 9,33 cm² et Aire répartie = 1,73 cm²/ml.

sur appui Bas: identique à l'appui haut.

- Travée n°4

■ Armatures inférieures en travée:



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

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

Variables	Unité	Valeur	Observations
Sens porteur suivant X			
Mu	kN.m	36,7	Coordonnées: x= 270,0 cm et y= 530,0 cm.
As inf	cm²/ml	7,46	section acier armature inférieure
As min	cm²/ml	1,66	section d'acier minimale
σ_s	MPa	443,53	modélisation avec palier incliné (à comparer à 434,8MPa)
As corrigé	cm²/ml	7,31	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	9,7	Coordonnées: x= 270,0 cm et y= 850,0 cm.
As inf	cm²/ml	1,84	section acier armature inférieure
As min	cm²/ml	1,57	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): 98 HA10 - s = 10,8 cm soit Aire totale = 76,97 cm² et Aire répartie = 7,33 cm²/ml.

Transversal porteur (suivant Y): 20 HA8 - s = 28,0 cm soit Aire totale = 10,05 cm² et Aire répartie = 1,86 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			
Mu	kN.m	5,5	= 0,15.Mt Max
As sup Dr	cm²/ml	0,97	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: 62 HA6 - s = 17,0 cm soit Aire totale = 17,53 cm² et Aire répartie = 1,67 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	5,5	= 0,15.Mt Maxi
As sup	cm²/ml	0,96	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



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

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

sur appui Haut 33 HA6 - s = 16,8 cm soit Aire totale = 9,33 cm² et Aire répartie = 1,73 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: $FE = [Ved].a_l/z + Med/z$ ($Ned = 0$ 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: $a_l = 0,14$ 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			
Asl	cm ² /ml	7,33	Aire répartie du lit inférieur n°1
z	m	0,113	$z = 0.9.d$ - Identique pour tous les appuis
Appui gauche			
Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	32,00	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	40,17	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm ²	0,92	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < Asl -> Lit n°1 totalement ancré			
Appui droit			
Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	32,00	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	40,17	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm ²	0,92	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < Asl -> Lit n°1 totalement ancré			
Pour appui haut et bas			
Asl	cm ² /ml	1,86	Aire répartie du lit inférieur n°1
Appui haut			
Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	24,24	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	30,44	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm ²	0,70	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < Asl -> Lit n°1 totalement ancré			
Appui bas			
Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	24,24	au nu de l'appui - En valeur absolue.



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

FE	kN	30,44	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm ²	0,70	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	cm ² /ml	7,33		
Armatures en travée filant jusqu'aux appuis	m	0,00 *		
Abscisse origine de l'ancrage	m	0,00		

Section sur appui gauche	cm ² /ml	1,67
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	1,08
Abscisse origine de l'ancrage	m	1,08

Section sur appui droit	cm ² /ml	1,67
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	4,32
Abscisse origine de l'ancrage	m	4,32

Section sur appui haut ou bas = identique	cm ² /ml	1,73
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	1,08
Abscisse origine de l'ancrage	m	1,08

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: $a_l = 0,14$ 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	cm ² /ml	7,33	Aire répartie du lit inférieur n°1
z	m	0,113	$z = 0.9.d$ - Identique pour tous les appuis
Appui gauche			
Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	32,00	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	40,17	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm ²	0,92	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < As1 -> Lit n°1 totalement ancré			
Appui droit			



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	32,00	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	40,17	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm ²	0,92	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < Asl -> Lit n°1 totalement ancré			
Pour appui haut et bas			
Asl	cm ² /ml	1,86	Aire répartie du lit inférieur n°1
Appui haut			
Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	24,24	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	30,44	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm ²	0,70	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < Asl -> Lit n°1 totalement ancré			
Appui bas			
Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	24,24	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	30,44	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm ²	0,70	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < Asl -> 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	cm ² /ml	7,33		
Armatures en travée filant jusqu'aux appuis	m	0,00 *		
Abscisse origine de l'ancrage	m	0,00		
Section sur appui gauche	cm ² /ml	1,67		
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	1,08		
Abscisse origine de l'ancrage	m	1,08		
Section sur appui droit	cm ² /ml	1,67		
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	4,32		
Abscisse origine de l'ancrage	m	4,32		
Section sur appui haut ou bas = identique	cm ² /ml	1,73		
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	1,08		
Abscisse origine de l'ancrage	m	1,08		

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



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

- Travée n°3

Valeur du décalage de la courbe enveloppe du moment sollicitant: $a_l = 0,14$ 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			
Asl	cm ² /ml	7,33	Aire répartie du lit inférieur n°1
z	m	0,113	$z = 0.9.d$ - Identique pour tous les appuis
Appui gauche			
Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	32,00	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	40,17	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm ²	0,92	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < Asl -> Lit n°1 totalement ancré			
Appui droit			
Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	32,00	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	40,17	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm ²	0,92	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < Asl -> Lit n°1 totalement ancré			
Pour appui haut et bas			
Asl	cm ² /ml	1,86	Aire répartie du lit inférieur n°1
Appui haut			
Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	24,24	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	30,44	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm ²	0,70	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < Asl -> Lit n°1 totalement ancré			
Appui bas			
Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	24,24	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	30,44	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm ²	0,70	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < Asl -> 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
--	-------	---------	---------	---------



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

Section en travée	cm²/ml	7,33
Armatures en travée filant jusqu'aux appuis	m	0,00 *
Abscisse origine de l'ancrage	m	0,00

Section sur appui gauche	cm²/ml	1,67
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	1,08
Abscisse origine de l'ancrage	m	1,08

Section sur appui droit	cm²/ml	1,67
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	4,32
Abscisse origine de l'ancrage	m	4,32

Section sur appui haut ou bas = identique	cm²/ml	1,73
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	1,08
Abscisse origine de l'ancrage	m	1,08

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

- Travée n°4

Valeur du décalage de la courbe enveloppe du moment sollicitant: $a_l = 0,14$ 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	7,33	Aire répartie du lit inférieur n°1
z	m	0,113	$z = 0.9.d$ - Identique pour tous les appuis
Appui gauche			
Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	32,00	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	40,17	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm²	0,92	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < As1 -> Lit n°1 totalement ancré			
Appui droit			
Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	32,00	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	40,17	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm²	0,92	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < As1 -> Lit n°1 totalement ancré			
Pour appui haut et bas			
As1	cm²/ml	1,86	Aire répartie du lit inférieur n°1



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

Appui haut			
Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	24,24	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	30,44	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm ²	0,70	Section minimale pour reprise effort de traction
Agl < As1 -> Lit n°1 totalement ancré			
Appui bas			
Θ'	°	38,54	angle de la bielle moyenne d'appui
Ved	kN	24,24	au nu de l'appui - En valeur absolue.
FE	kN	30,44	Effort de traction à ancrer sur l'appui
Agl	cm ²	0,70	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	cm ² /ml	7,33		
Armatures en travée filant jusqu'aux appuis	m	0,00 *		
Abscisse origine de l'ancrage	m	0,00		
Section sur appui gauche	cm ² /ml	1,67		
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	1,08		
Abscisse origine de l'ancrage	m	1,08		
Section sur appui droit	cm ² /ml	1,67		
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	4,32		
Abscisse origine de l'ancrage	m	4,32		
Section sur appui haut ou bas = identique	cm ² /ml	1,73		
Calcul sur moment forfaitaire - Ancrage sur longueur forfaitaire	m	1,08		
Abscisse origine de l'ancrage	m	1,08		

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			



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

Ms	kN.m	26,14	moment Maxi sous combinaisons caractéristiques
d	cm	12,5	hauteur utile
As	cm ² /ml	7,33	section acier répartie ELU armature inférieure
y	cm	4,3	axe neutre
If	dm ⁴	1,0043	inertie fissurée
σ_b	MPa	11,08	contrainte béton - $\sigma_b < 0,6.f_{ck} = 15,00$ MPa - OK
σ_s	MPa	321,83	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	6,91	moment Maxi sous combinaisons caractéristiques
d	cm	12,5	hauteur utile
As	cm ² /ml	1,86	section acier répartie ELU armature inférieure
y	cm	2,4	axe neutre
If	dm ⁴	0,3309	inertie fissurée
σ_b	MPa	4,97	contrainte béton - $\sigma_b < 0,6.f_{ck} = 15,00$ MPa - OK
σ_s	MPa	317,09	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	26,14	moment Maxi sous combinaisons caractéristiques
d	cm	12,5	hauteur utile
As	cm ² /ml	7,33	section acier répartie ELU armature inférieure
y	cm	4,3	axe neutre
If	dm ⁴	1,0043	inertie fissurée
σ_b	MPa	11,08	contrainte béton - $\sigma_b < 0,6.f_{ck} = 15,00$ MPa - OK
σ_s	MPa	321,83	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	6,91	moment Maxi sous combinaisons caractéristiques
d	cm	12,5	hauteur utile
As	cm ² /ml	1,86	section acier répartie ELU armature inférieure
y	cm	2,4	axe neutre
If	dm ⁴	0,3309	inertie fissurée
σ_b	MPa	4,97	contrainte béton - $\sigma_b < 0,6.f_{ck} = 15,00$ MPa - OK



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

σ_s	MPa	317,09	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 X			
M_s	kN.m	26,14	moment Maxi sous combinaisons caractéristiques
d	cm	12,5	hauteur utile
A_s	cm²/ml	7,33	section acier répartie ELU armature inférieure
y	cm	4,3	axe neutre
I_f	dm⁴	1,0043	inertie fissurée
σ_b	MPa	11,08	contrainte béton - $\sigma_b < 0,6.f_{ck} = 15,00$ MPa - OK
σ_s	MPa	321,83	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			
M_s	kN.m	6,91	moment Maxi sous combinaisons caractéristiques
d	cm	12,5	hauteur utile
A_s	cm²/ml	1,86	section acier répartie ELU armature inférieure
y	cm	2,4	axe neutre
I_f	dm⁴	0,3309	inertie fissurée
σ_b	MPa	4,97	contrainte béton - $\sigma_b < 0,6.f_{ck} = 15,00$ MPa - OK
σ_s	MPa	317,09	contrainte acier - $\sigma_s < 0,8.f_{yk} = 400,0$ MPa - OK

Variables	Unité	Valeur	Observations
Travée n°4			
Vérification contraintes de flexion en travée suivant X			
M_s	kN.m	26,14	moment Maxi sous combinaisons caractéristiques
d	cm	12,5	hauteur utile
A_s	cm²/ml	7,33	section acier répartie ELU armature inférieure
y	cm	4,3	axe neutre
I_f	dm⁴	1,0043	inertie fissurée
σ_b	MPa	11,08	contrainte béton - $\sigma_b < 0,6.f_{ck} = 15,00$ MPa - OK
σ_s	MPa	321,83	contrainte acier - $\sigma_s < 0,8.f_{yk} = 400,0$ MPa - OK

Variables	Unité	Valeur	Observations
Travée n°4			
Vérification contraintes de flexion en travée suivant Y			
M_s	kN.m	6,91	moment Maxi sous combinaisons caractéristiques



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

d	cm	12,5	hauteur utile
As	cm ² /ml	1,86	section acier répartie ELU armature inférieure
y	cm	2,4	axe neutre
If	dm ⁴	0,3309	inertie fissurée
σ_b	MPa	4,97	contrainte béton - $\sigma_b < 0,6.f_{ck} = 15,00$ MPa - OK
σ_s	MPa	317,09	contrainte acier - $\sigma_s < 0,8.f_{yk} = 400,0$ MPa - OK

4 - 2 Maitrise de la fissuration

Travée n°1:

Travée classéeXC1 - pas de calcul de fissuration demandé, les dispositions constructives suffisent à assurer la maitrise de la fissuration.

Limite de la fissuration $W_{max} = 0,40$ mm.

Travée n°2:

Travée classéeXC1 - pas de calcul de fissuration demandé, les dispositions constructives suffisent à assurer la maitrise de la fissuration.

Limite de la fissuration $W_{max} = 0,40$ mm.

Travée n°3:

Travée classéeXC1 - pas de calcul de fissuration demandé, les dispositions constructives suffisent à assurer la maitrise de la fissuration.

Limite de la fissuration $W_{max} = 0,40$ mm.

Travée n°4:

Travée classéeXC1 - pas de calcul de fissuration demandé, les dispositions constructives suffisent à assurer la maitrise de la fissuration.

Limite de la fissuration $W_{max} = 0,40$ mm.

4 - 3 Détermination des flèches

Détermination des conditions limites de flèches par le calcul des élancements 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	%	0,50	Pourcentage d'armature de référence
Travée n°1:			
ρ	%	0,59	Pourcentage d'armature de traction à mi-portée
K		1,75	coef. eq 7.16
lim(l/d)		30,45	valeur limite du rapport portée/hauteur
L	m	5,40	Portée de la dalle
d	m	0,125	hauteur utile de la dalle
l/d		43,20	$L/d > \text{limite}(l/d)$ - Rapport L/d Non satisfaisant - Calcul de flèche nécessaire
Travée n°2:			
ρ	%	0,59	Pourcentage d'armature de traction à mi-portée
K		2,00	coef. eq 7.16
lim(l/d)		34,80	valeur limite du rapport portée/hauteur
L	m	5,40	Portée de la dalle
d	m	0,125	hauteur utile de la dalle
l/d		43,20	$L/d > \text{limite}(l/d)$ - Rapport L/d Non satisfaisant - Calcul de flèche nécessaire
Travée n°3:			
ρ	%	0,59	Pourcentage d'armature de traction à mi-portée



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

K		2,00	coef. eq 7.16
lim(l/d)		34,80	valeur limite du rapport portée/hauteur
L	m	5,40	Portée de la dalle
d	m	0,125	hauteur utile de la dalle
l/d		43,20	L/d > limite(l/d) - Rapport L/d Non satisfaisant - Calcul de flèche nécessaire
Travée n°4:			
ρ	%	0,59	Pourcentage d'armature de traction à mi-portée
K		1,75	coef. eq 7.16
lim(l/d)		30,45	valeur limite du rapport portée/hauteur
L	m	5,40	Portée de la dalle
d	m	0,125	hauteur utile de la dalle
l/d		43,20	L/d > limite(l/d) - Rapport L/d Non satisfaisant - Calcul de flèche nécessaire

Variables	Unité	Valeur	Observations
ϕ		1,33	Valeur de n forcée - ϕ calculé à partir de la valeur de n
β		0,50	chargement longue durée
E _{cmct}	MPa	31000,00	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	3,6086	Inertie long terme non fissurée
x _n	cm	8,3	axe neutre long terme non fissurée
I _{ltc}	dm ⁴	1,0043	Inertie long terme fissurée
x _n	cm	4,3	axe neutre long terme fissurée
M _c	MN.m	0,0176	moment de fissuration
Fl _{rdm}	mm	-14,4	Flèche QP calculée par solution de Navier - x = 270,0 cm - y= 530,0 cm
M _{qp}	MN.m	0,0223	Mt quasi-permanent pour les mêmes coordonnées et même combinaison
ξ		0,689	coefficient de distribution
Fl _I	mm	14,4	flèche section non fissurée
Fl _{II}	mm	51,8	flèche section fissurée
Fl totale	mm	40,2	flèche totale > L/250 (= 0,0 mm) -> NS.

Travée n°2: les élancements dépassent les limites autorisées par l'Eurocode, le calcul explicite des flèches est exigé.

Travée n°2			
I _{ltnc}	dm ⁴	3,6086	Inertie long terme non fissurée



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

xn	cm	8,3	axe neutre long terme non fissurée
Iltc	dm4	1,0043	Inertie long terme fissurée
xn	cm	4,3	axe neutre long terme fissurée
Mc	MN.m	0,0176	moment de fissuration
Fl rdm	mm	-14,4	Flèche QP calculée par solution de Navier - x = 270,0 cm - y= 530,0 cm
Mqp	MN.m	0,0223	Mt quasi-permanent pour les mêmes coordonnées et même combinaison
ξ		0,689	coefficient de distribution
Fl_I	mm	14,4	flèche section non fissurée
Fl_II	mm	51,8	flèche section fissurée
Fl totale	mm	40,2	flèche totale > L/250 (= 0,0 mm) -> NS.

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

Travée n°3			
Iltnc	dm4	3,6086	Inertie long terme non fissurée
xn	cm	8,3	axe neutre long terme non fissurée
Iltc	dm4	1,0043	Inertie long terme fissurée
xn	cm	4,3	axe neutre long terme fissurée
Mc	MN.m	0,0176	moment de fissuration
Fl rdm	mm	-14,4	Flèche QP calculée par solution de Navier - x = 270,0 cm - y= 530,0 cm
Mqp	MN.m	0,0223	Mt quasi-permanent pour les mêmes coordonnées et même combinaison
ξ		0,689	coefficient de distribution
Fl_I	mm	14,4	flèche section non fissurée
Fl_II	mm	51,8	flèche section fissurée
Fl totale	mm	40,2	flèche totale > L/250 (= 0,0 mm) -> NS.

Travée n°4: les élancements dépassent les limites autorisées par l'Eurocode, le calcul explicite des flèches est exigé.

Travée n°4			
Iltnc	dm4	3,6086	Inertie long terme non fissurée
xn	cm	8,3	axe neutre long terme non fissurée
Iltc	dm4	1,0043	Inertie long terme fissurée
xn	cm	4,3	axe neutre long terme fissurée
Mc	MN.m	0,0176	moment de fissuration
Fl rdm	mm	-14,4	Flèche QP calculée par solution de Navier - x = 270,0 cm - y= 530,0 cm
Mqp	MN.m	0,0223	Mt quasi-permanent pour les mêmes coordonnées et même combinaison
ξ		0,689	coefficient de distribution
Fl_I	mm	14,4	flèche section non fissurée
Fl_II	mm	51,8	flèche section fissurée
Fl totale	mm	40,2	flèche totale > L/250 (= 0,0 mm) -> NS.

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

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



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

Les élancements dépassent les limites autorisées par l'Eurocode, le calcul explicite des flèches est exigé.
Les élancements 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: $S_t/2$
- \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	12,5	bras de levier pour calcul eq. 6.2a 6.2b et armatures effort tranchant
Ved_X	kN	32,0	$\parallel \text{Ved} \parallel$ suivant X aux coord. x= 0,000 y= 4,700m.
Ved_Y	kN	24,2	$\parallel \text{Ved} \parallel$ suivant Y aux coord. x= 2,700 y= 10,500m.
Vrdc min	kN	141,7	Effort tranchant résistant de calcul - valeur minimale Vrdc eq 6.2b
Vrdc eq6.2a	kN	146,6	Effort tranchant résistant de calcul - Vrdc suivant eq 6.2a
Vrdc	kN	146,6	Valeur retenue pour Effort tranchant résistant de calcul Vrdc
$\parallel \text{Ved} \parallel < \text{Vrdc}$ - Plancher sans armature d'effort tranchant			
Vrdmax	kN	506,3	VrdMax eq 6.9 - $\parallel \text{Ved} \parallel < \text{Vrdmax}$ -> compression bielle OK

5 - 3 Travée n°2

Vérification de l'effort tranchant résistant de calcul

Variables	Unité	Valeur	Observations
d	cm	12,5	bras de levier pour calcul eq. 6.2a 6.2b et armatures effort tranchant
Ved_X	kN	32,0	$\parallel \text{Ved} \parallel$ suivant X aux coord. x= 0,000 y= 4,700m.
Ved_Y	kN	24,2	$\parallel \text{Ved} \parallel$ suivant Y aux coord. x= 2,700 y= 10,500m.
Vrdc min	kN	141,7	Effort tranchant résistant de calcul - valeur minimale Vrdc eq 6.2b
Vrdc eq6.2a	kN	146,6	Effort tranchant résistant de calcul - Vrdc suivant eq 6.2a
Vrdc	kN	146,6	Valeur retenue pour Effort tranchant résistant de calcul Vrdc
$\parallel \text{Ved} \parallel < \text{Vrdc}$ - Plancher sans armature d'effort tranchant			
Vrdmax	kN	506,3	VrdMax eq 6.9 - $\parallel \text{Ved} \parallel < \text{Vrdmax}$ -> compression bielle OK

5 - 4 Travée n°3

Vérification de l'effort tranchant résistant de calcul

Variables	Unité	Valeur	Observations
-----------	-------	--------	--------------



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

d	cm	12,5	bras de levier pour calcul eq. 6.2a 6.2b et armatures effort tranchant
Ved_X	kN	32,0	$\parallel Ved \parallel$ suivant X aux coord. x= 0,000 y= 4,700m.
Ved_Y	kN	24,2	$\parallel Ved \parallel$ suivant Y aux coord. x= 2,700 y= 10,500m.
Vrdc min	kN	141,7	Effort tranchant résistant de calcul - valeur minimale Vrdc eq 6.2b
Vrdc eq6.2a	kN	146,6	Effort tranchant résistant de calcul - Vrdc suivant eq 6.2a
Vrdc	kN	146,6	Valeur retenue pour Effort tranchant résistant de calcul Vrdc
$\parallel Ved \parallel < Vrdc$ - Plancher sans armature d'effort tranchant			
Vrdmax	kN	506,3	VrdMax eq 6.9 - $\parallel Ved \parallel < Vrdmax$ -> compression bielle OK

5 - 5 Travée n°4

Vérification de l'effort tranchant résistant de calcul

Variables	Unité	Valeur	Observations
d	cm	12,5	bras de levier pour calcul eq. 6.2a 6.2b et armatures effort tranchant
Ved_X	kN	32,0	$\parallel Ved \parallel$ suivant X aux coord. x= 0,000 y= 4,700m.
Ved_Y	kN	24,2	$\parallel Ved \parallel$ suivant Y aux coord. x= 2,700 y= 10,500m.
Vrdc min	kN	141,7	Effort tranchant résistant de calcul - valeur minimale Vrdc eq 6.2b
Vrdc eq6.2a	kN	146,6	Effort tranchant résistant de calcul - Vrdc suivant eq 6.2a
Vrdc	kN	146,6	Valeur retenue pour Effort tranchant résistant de calcul Vrdc
$\parallel Ved \parallel < Vrdc$ - Plancher sans armature d'effort tranchant			
Vrdmax	kN	506,3	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' : 38,54° (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: 9,00 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 51,36 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: 12,75 MPa.

Effort vertical maximal: 32,00 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 17,0 cm.

longueur d'appui a2: 13,7 cm.

Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b.w.a1)$: 0,19 MPa < σ_{RdMax} - OK

Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b.w.a2.\sin\Theta')$: 0,37 MPa < σ_{RdMax} - OK

Appui droit :

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



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

calcul de l'angle suivant disposition EN1992-1- Art.9.2.1.4(2)
Angle de la bielle d'about Θ' : 38,54° (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: 9,00 MPa.
Effort de compression dans la bielle : 51,36 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: 12,75 MPa.
Effort vertical maximal: 32,00 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).
longueur d'appui a1: 17,0 cm.
longueur d'appui a2: 13,7 cm.
Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b.w.a1)$: 0,19 MPa < σ_{RdMax} - OK
Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b.w.a2.Sin\Theta')$: 0,37 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' : 38,54° (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: 9,00 MPa.
Effort de compression dans la bielle : 38,91 kN.
Dimension transversale minimale de la bielle : 0,4 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: 12,75 MPa.
Effort vertical maximal: 24,24 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).
longueur d'appui a1: 17,0 cm.
longueur d'appui a2: 13,7 cm.
Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b.w.a1)$: 0,14 MPa < σ_{RdMax} - OK
Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b.w.a2.Sin\Theta')$: 0,28 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' : 38,54° (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: 9,00 MPa.
Effort de compression dans la bielle : 38,91 kN.
Dimension transversale minimale de la bielle : 0,4 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: 12,75 MPa.
Effort vertical maximal: 24,24 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).
longueur d'appui a1: 17,0 cm.
longueur d'appui a2: 13,7 cm.
Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b.w.a1)$: 0,14 MPa < σ_{RdMax} - OK
Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b.w.a2.Sin\Theta')$: 0,28 MPa < σ_{RdMax} - OK

Travée 2 :

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' : 38,54° (suivant eq.9.17 de l'AN)



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

■ 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: 9,00 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 51,36 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: 12,75 MPa.

Effort vertical maximal: 32,00 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 17,0 cm.

longueur d'appui a2: 13,7 cm.

Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b.w.a1)$: 0,19 MPa < σ_{RdMax} - OK

Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b.w.a2.\sin\theta')$: 0,37 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' : 38,54° (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: 9,00 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 51,36 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: 12,75 MPa.

Effort vertical maximal: 32,00 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 17,0 cm.

longueur d'appui a2: 13,7 cm.

Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b.w.a1)$: 0,19 MPa < σ_{RdMax} - OK

Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b.w.a2.\sin\theta')$: 0,37 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' : 38,54° (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: 9,00 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 38,91 kN.

Dimension transversale minimale de la bielle : 0,4 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: 12,75 MPa.

Effort vertical maximal: 24,24 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 17,0 cm.

longueur d'appui a2: 13,7 cm.

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

Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b.w.a2.\sin\theta')$: 0,28 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' : 38,54° (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: 9,00 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 38,91 kN.



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

Dimension transversale minimale de la bielle : 0,4 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: 12,75 MPa.

Effort vertical maximal: 24,24 kN (soit V_{Ed} au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 17,0 cm.

longueur d'appui a2: 13,7 cm.

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

Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{Ed}/b.w.a2.\sin\Theta')$: 0,28 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' : 38,54° (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: 9,00 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 51,36 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: 12,75 MPa.

Effort vertical maximal: 32,00 kN (soit V_{Ed} au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 17,0 cm.

longueur d'appui a2: 13,7 cm.

Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{Ed}/b.w.a1)$: 0,19 MPa < σ_{RdMax} - OK

Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{Ed}/b.w.a2.\sin\Theta')$: 0,37 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' : 38,54° (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: 9,00 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 51,36 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: 12,75 MPa.

Effort vertical maximal: 32,00 kN (soit V_{Ed} au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).

longueur d'appui a1: 17,0 cm.

longueur d'appui a2: 13,7 cm.

Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{Ed}/b.w.a1)$: 0,19 MPa < σ_{RdMax} - OK

Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{Ed}/b.w.a2.\sin\Theta')$: 0,37 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' : 38,54° (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: 9,00 MPa.

Effort de compression dans la bielle : 38,91 kN.

Dimension transversale minimale de la bielle : 0,4 cm.

■ Vérification du noeud



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

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: 12,75 MPa.
Effort vertical maximal: 24,24 kN (soit VED au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).
longueur d'appui a1: 17,0 cm.
longueur d'appui a2: 13,7 cm.
Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b.w.a1)$: 0,14 MPa < σ_{RdMax} - OK
Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b.w.a2.Sin\Theta')$: 0,28 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' : 38,54° (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: 9,00 MPa.
Effort de compression dans la bielle : 38,91 kN.
Dimension transversale minimale de la bielle : 0,4 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: 12,75 MPa.
Effort vertical maximal: 24,24 kN (soit VED au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).
longueur d'appui a1: 17,0 cm.
longueur d'appui a2: 13,7 cm.
Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b.w.a1)$: 0,14 MPa < σ_{RdMax} - OK
Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b.w.a2.Sin\Theta')$: 0,28 MPa < σ_{RdMax} - OK

Travée 4 :

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' : 38,54° (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: 9,00 MPa.
Effort de compression dans la bielle : 51,36 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: 12,75 MPa.
Effort vertical maximal: 32,00 kN (soit VED au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).
longueur d'appui a1: 17,0 cm.
longueur d'appui a2: 13,7 cm.
Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b.w.a1)$: 0,19 MPa < σ_{RdMax} - OK
Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b.w.a2.Sin\Theta')$: 0,37 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' : 38,54° (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: 9,00 MPa.
Effort de compression dans la bielle : 51,36 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: 12,75 MPa.



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

Effort vertical maximal: 32,00 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).
 longueur d'appui a1: 17,0 cm.
 longueur d'appui a2: 13,7 cm.
 Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_1)$: 0,19 MPa < σ_{RdMax} - OK
 Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_2 \cdot \sin \theta')$: 0,37 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' : 38,54° (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: 9,00 MPa.
 Effort de compression dans la bielle : 38,91 kN.
 Dimension transversale minimale de la bielle : 0,4 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: 12,75 MPa.
 Effort vertical maximal: 24,24 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).
 longueur d'appui a1: 17,0 cm.
 longueur d'appui a2: 13,7 cm.
 Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_1)$: 0,14 MPa < σ_{RdMax} - OK
 Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_2 \cdot \sin \theta')$: 0,28 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' : 38,54° (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: 9,00 MPa.
 Effort de compression dans la bielle : 38,91 kN.
 Dimension transversale minimale de la bielle : 0,4 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: 12,75 MPa.
 Effort vertical maximal: 24,24 kN (soit VEd au nu de l'appui - voir § Effort Tranchant).
 longueur d'appui a1: 17,0 cm.
 longueur d'appui a2: 13,7 cm.
 Facette appui: $\sigma_{Rd1} (=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_1)$: 0,14 MPa < σ_{RdMax} - OK
 Facette poutre: $\sigma_{Rd2} (=V_{ed}/b \cdot w \cdot a_2 \cdot \sin \theta')$: 0,28 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 = 0,0 cm.
- distance à l'axe de l'armature inférieure suffisante, distance minimale = 0,0 cm - OK



Logiciel Plancher BA – Exemple n°5

- Travée 2:
 - hauteur dalle suffisante (+ ep carrelage éventuel), h minimal = 0,0 cm.
 - distance à l'axe de l'armature inférieure suffisante, distance minimale = 0,0 cm - OK
- Travée 3:
 - hauteur dalle suffisante (+ ep carrelage éventuel), h minimal = 0,0 cm.
 - distance à l'axe de l'armature inférieure suffisante, distance minimale = 0,0 cm - OK
- Travée 4:
 - hauteur dalle suffisante (+ ep carrelage éventuel), h minimal = 0,0 cm.
 - distance à l'axe de l'armature inférieure suffisante, distance minimale = 0,0 cm - OK

9 - Avertissements

- Travée n°1: aucune classe d'exposition n'a été renseignée. La vérification aux Etats Limites de Service et la limitation des ouvertures des fissures ne pourront être évaluées.
- Travée n°2: aucune classe d'exposition n'a été renseignée. La vérification aux Etats Limites de Service et la limitation des ouvertures des fissures ne pourront être évaluées.
- Travée n°3: aucune classe d'exposition n'a été renseignée. La vérification aux Etats Limites de Service et la limitation des ouvertures des fissures ne pourront être évaluées.
- Travée n°4: aucune classe d'exposition n'a été renseignée. La vérification aux Etats Limites de Service et la limitation des ouvertures des fissures ne pourront être évaluées.

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
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

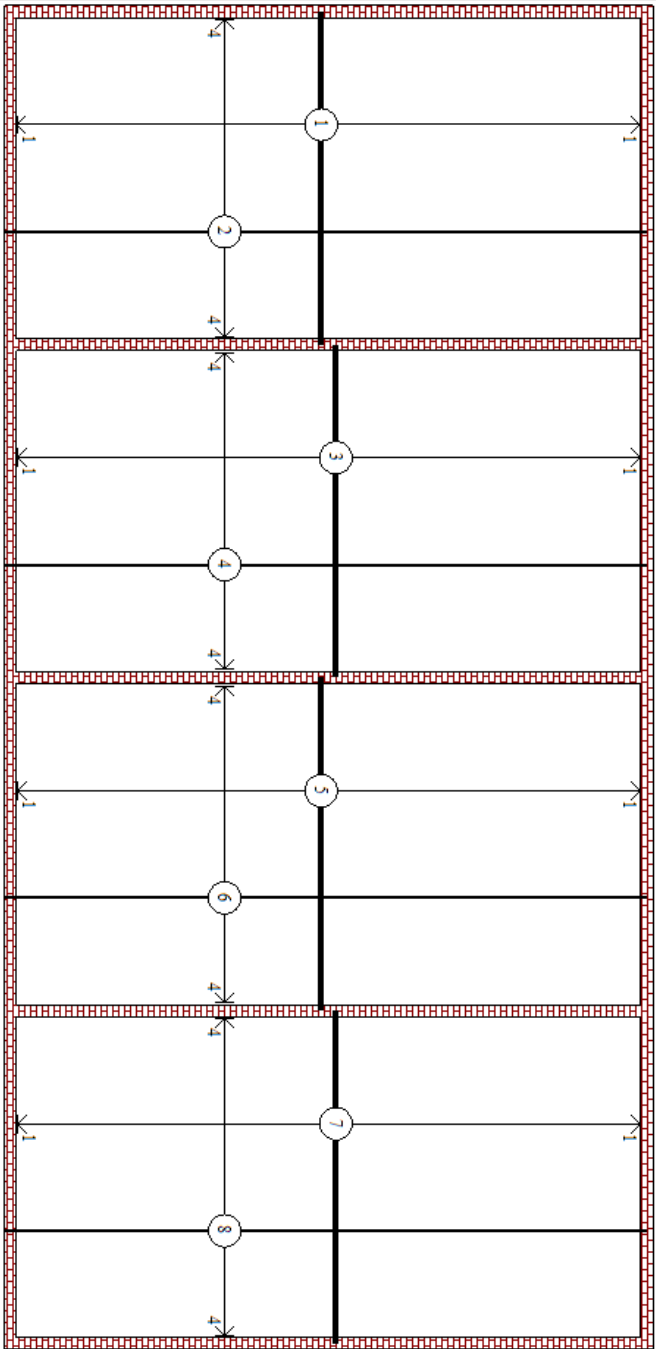
Vous trouverez ci-après les plans d'exécution des ouvrages établis suivant la note de calcul.
Attention: ces plans ne sont pas à l'échelle. Ils servent simplement à illustrer la note de calcul.
Les plans à l'échelle doivent être tirés directement depuis le logiciel via la commande imprimer.

Le dossier de plans se compose de:

- Plan Ferrailage - Armatures basses
- Plan Ferrailage - Armatures hautes



PLAN DE FERRAILLAGE: Armatures inférieures

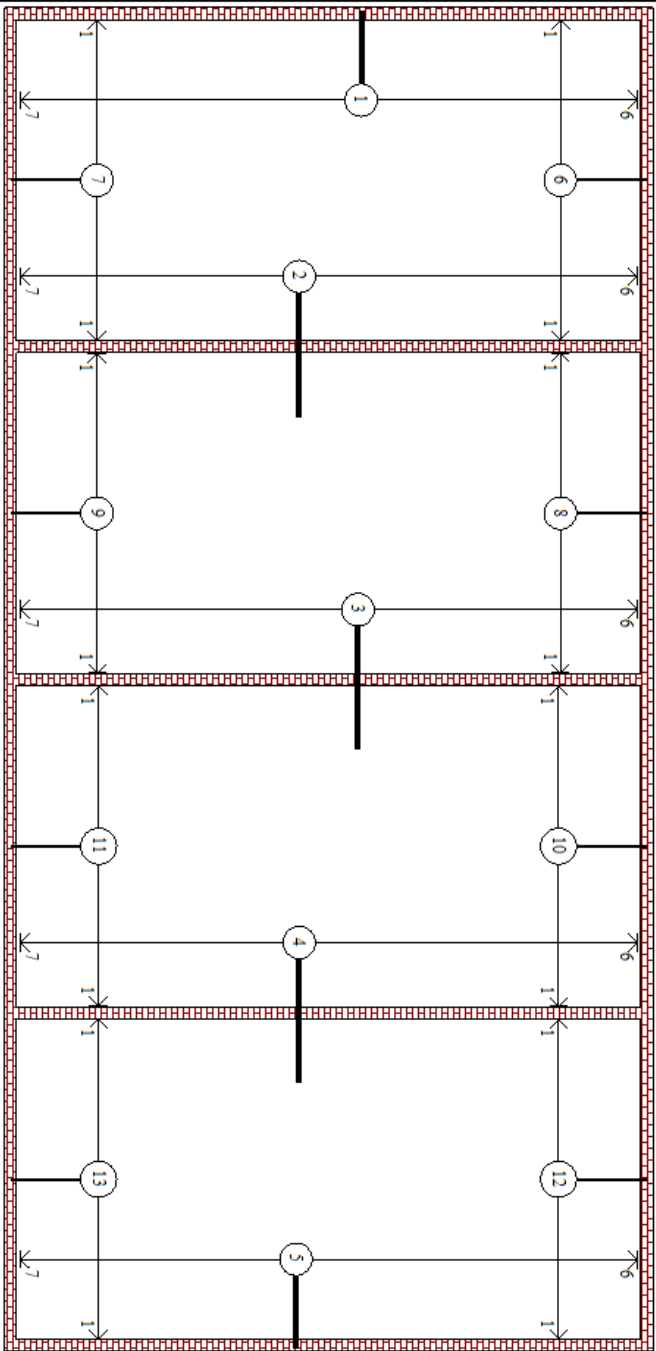


NOMENCLATURE DES ARMATURES			
N°	Armatures	Forme	DM
1	98 HA10 x 560 - S = 10,8	$\frac{10}{560} \frac{10}{10}$	S.O.
2	20 HA8 x 1070 - S = 28,0	$\frac{10}{1070} \frac{10}{1070}$	S.O.
3	98 HA10 x 560 - S = 10,8	$\frac{10}{560} \frac{10}{1070}$	S.O.
4	20 HA8 x 1070 - S = 28,0	$\frac{10}{1070} \frac{10}{1070}$	S.O.
5	98 HA10 x 560 - S = 10,8	$\frac{10}{560} \frac{10}{10}$	S.O.
6	20 HA8 x 1070 - S = 28,0	$\frac{10}{1070} \frac{10}{1070}$	S.O.
7	98 HA10 x 560 - S = 10,8	$\frac{10}{560} \frac{10}{10}$	S.O.
8	20 HA8 x 1070 - S = 28,0	$\frac{10}{1070} \frac{10}{1070}$	S.O.

Toutes les cotes 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	DM
1	62 HA6 x 124 - S = 17,0	$\frac{16}{124} \frac{108}{124}$	S.O.
2	62 HA6 x 236 - S = 17,0	$\frac{108}{236} \frac{20}{236} \frac{108}{236}$	S.O.
3	62 HA6 x 236 - S = 17,0	$\frac{108}{236} \frac{20}{236} \frac{108}{236}$	S.O.
4	62 HA6 x 236 - S = 17,0	$\frac{108}{236} \frac{20}{236} \frac{108}{236}$	S.O.
5	62 HA6 x 124 - S = 17,0	$\frac{108}{124} \frac{16}{124}$	S.O.
6	33 HA6 x 118 - S = 16,8	$\frac{10}{118} \frac{108}{118}$	S.O.
7	33 HA6 x 118 - S = 16,8	$\frac{10}{118} \frac{108}{118}$	S.O.
8	33 HA6 x 118 - S = 16,8	$\frac{10}{118} \frac{108}{118}$	S.O.
9	33 HA6 x 118 - S = 16,8	$\frac{10}{118} \frac{108}{118}$	S.O.
10	33 HA6 x 118 - S = 16,8	$\frac{10}{118} \frac{108}{118}$	S.O.
11	33 HA6 x 118 - S = 16,8	$\frac{10}{118} \frac{108}{118}$	S.O.
12	33 HA6 x 118 - S = 16,8	$\frac{10}{118} \frac{108}{118}$	S.O.
13	33 HA6 x 118 - S = 16,8	$\frac{10}{118} \frac{108}{118}$	S.O.

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