Poutres continues

Manuel de l'utilisateur



Software pour l'Architecture et l'Ingénierie de la Construction

CYPE Ingenieros, S.A. Avda. Eusebio Sempere, 5 03003 **Alicante** Tel. (+34) 965 92 25 50 Fax (+34) 965 12 49 50 cype@cype.com

www.cype.fr

IMPORTANT: CE TEXTE REQUIERT VOTRE ATTENTION

L'information contenue dans ce document est propriété de CYPE Ingenieros, S.A. et la reproduction partielle ou totale ainsi que la diffusion sous quelques forme et support que ce soit est interdite sans l'autorisation expresse et préalable de CYPE Ingenieros, S.A.. L'infraction des droits de propriété intellectuelle peut constituer un délit au sens de l'Article L.122-4 du Code de la Propriété Intellectuelle.

Ce document et l'information qui l'accompagne sont partie intégrante et indissociable de la documentation qui accompagne la Licence d'Utilisation des programmes informatiques de CYPE Ingenieros, S.A.. Par conséquent elle est soumise aux mêmes devoirs et conditions.

N'oubliez pas que vous devrez lire, comprendre et accepter le Contrat de Licence d'Utilisation du software associé à cette documentation avant toute utilisation d'un des composants du produit. Si vous N'ACCEPTEZ PAS les termes du Contrat de Licence d'Utilisation rendez immédiatement le software et tous les éléments qui l'accompagnent au lieu d'achat afin d'en obtenir le remboursement intégral.

Ce manuel correspond à la version du software dénommé Poutres continues par CYPE Ingenieros, S.A. L'information contenue dans ce document décrit substantiellement les caractéristiques et méthodes d'utilisation du ou des programmes qu'elle accompagne.

L'information contenue dans ce document peut avoir été modifiée postérieurement à l'édition mécanique de ce livre sans avis préalable. Le software associé à ce document peut être soumis à des modifications sans avis préalable.

CYPE Ingenieros, S.A. dispose d'autres services parmi lesquels se trouvent les Mises à Jour, qui vous permettront d'acquérir les dernières versions du software et la documentation qui l'accompagne. Si vous avez des doutes sur les présentes conditions, par rapport au Contrat de Licence d'Utilisation du software, ou si vous souhaitez simplement rentrer en contact avec CYPE Ingenieros, S.A., adressezvous à votre Distributeur Local Autorisé ou au Service Après-Vente de CYPE Ingenieros, S.A. à l'adresse suivante :

Avda. Eusebio Sempere, 5 · 03003 Alicante (Espagne) · Tel: +34 965 92 25 50 · Fax: +34 965 12 49 50 · www.cype.com

© CYPE Ingenieros, S.A.

Edité et imprimé à Alicante (Espagne)

Windows ® est une marque registrée de Microsoft Corporation ®

Présentation
Poutres continues6
1. Assistant pour la création d'un nouveau projet
1.1. Normes
1.2. Béton
1.3. Acier laminé et formé à froid
1.4. Combinaisons
1.5. Hypothèses de charge9
1.6. Processus constructif10
2. Fenêtre de travail du logiciel10
2.1. Assistant pour l'introduction d'une poutre continue dont toutes les travées sont égales10
2.2. Description de la poutre sélectionnée11
2.3. Dimensionner14
2.4. Vérifier
2.5. Édition de la poutre sélectionnée14
2.6. Menu Données générales
3. Récapitulatifs de l'ouvrage
3.1. Récapitulatifs
3.2. Liste des étiquettes
4. Plans

4 Poutres continues

Présentation

Le logiciel Poutres continues a été conçu pour calculer, dimensionner et vérifier les poutres à plusieurs travées en béton et en acier laminé, reconstitué soudé ou formé à froid (avec plusieurs dispositions du plancher) à partir de l'introduction de la géométrie de la poutre et des hypothèses de charges agissantes. Le logiciel présente des listes détaillées des vérifications des états limites ultimes et des plans détaillés avec détails du ferraillage. 6 Poutres continues

Poutres continues

1. Assistant pour la création d'un nouveau projet

Le logiciel vous sollicitera pas à pas le nom et la description du nouveau projet puis les données nécessaires à la création d'un nouveau projet, par le biais d'un assistant.

1.1. Normes

Vous devez sélectionner pour chaque matériau la norme que vous souhaitez utiliser pour le calcul :

- • • Mouvel Ouvrage Normes Béton Acier laminé Béton Eurocode 2 Acier formé à froid Acier laminé Eurocodes 3 et 4 Combinaisons Hypothèses de charge Acier formé à froid Eurocodes 3 et 4 Processus constructi Annuler < Précédent Suivant > Terminer Fig. 1.1

1.2. Béton

Après avoir cliqué sur le bouton **Suivant**, vous devrez indiquer dans le paragraphe **Béton** le type de béton pour les poutres continues, la taille du plus gros granulat, ainsi que les aciers à utiliser aux différents emplacements (armatures de montage, supérieures, inférieures, etc.).



Dans l'onglet **Milieu ambiant**, lorsque vous indiquez la classe générale d'exposition ainsi que la classe spécifique d'exposition, le logiciel affiche la valeur maximale d'ouverture des fissures prise en compte dans les vérifications.

📅 Milieu ambiant I (Eurocod	e 2)
✓ Nomes	
 Béton Acier laminé 	Matériaux Mileu ambiant Limites de flèche / Pertes
 Acier formé à froid 	Classe d'exposition
Combinaisons	Corrosion provoquée par carbonatation
 Hypothèses de charge 	Corrosion provoquée par des chlorures
Processus constructif	 Corrosion due à des chlorures provenant d'eau de mer
	Attaque par gelée et dégelée
	Attaque chimique
	• XC1 XC2 XC3 XC4
	Sec ou permanemment humide
	Fissuration
	Ouverture maximale de fasure: 0.40 mm
Annuler	< Précédent Suvent Terminer
	Fig. 1.3

Dans l'onglet **Limites de flèche** sont indiquées les limites imposées dans le calcul pour chaque type de flèche : instantanée, à long terme et active. Pour la flèche active à long terme, vous devez spécifier la durée de construction des éléments pouvant être endommagés.



Fig. 1.4

Un bouton est disponible pour importer les valeurs prédéfinies pour la norme, un autre pour enregistrer les valeurs définies et un dernier pour importer depuis un autre projet.

À long terme, par type de comb	inaison d'actions
Caractéristique	
Fréquente	
Quasi permanente	L/ 250
Active à long terme, par type d	e combinaison d'actions
Caractéristique	
Fréquente	
Quasi permanente	L/ 500
Accepter	Annul

Pour finir, l'onglet **Pertes** permet d'indiquer le pourcentage d'acier qui sera ajouté dans les listes de métrés pour être considéré comme pertes dues aux découpes ou autres.

🃅 Milieu ambiant I (Eurocod	le 2) 📃 🗖 💌
✓ Normes	
Beton Acier laminé Acier formé à froid Combinations Hypothèses de charge Processus construct/f	Maddaux V Mileu ambart V Eintes de fièche Peter
Annuler	< Précédent Suivant > Terminer

Fig. 1.6

1.3. Acier laminé et formé à froid

De même que dans le paragraphe de béton, ces deux étapes permettent de sélectionner l'acier pour les profilés laminés et formés à froid ainsi que les limites de flèche pour ces matériaux. L'onglet **Situation d'incendie** permet d'activer la vérification de résistance au feu et d'indiquer la résistance requise et le type de revêtement de protection.



Fig. 1.7

1.4. Combinaisons

Ce paragraphe permet de consulter les combinaisons réalisées par le logiciel.

Déplacements Actions caractéristiques	Nomes Nomes Seton Acier laminé Acier formé à froid Combinations Hypothèses de charge Processus constructf	Béton: Eurocode 2 Béton dans les fondations: Eurocode 2 Nege Attude riféreure ou égale à 1000 m ▼ E L.U. de rupture: Acier préformé: Eurocodes 3 et 4 E.L.U. de rupture: Acier Jaminé: Eurocodes 3 et 4 Neige [Attude riféreure ou égale à 1000 m ▼ E.L.U. de rupture: Bois: CTE DB SE-M Cote de neige [Attude inférieure ou égale à 1000 m ▼ E.L.U. de rupture: Atumisium: Eurocode 9 Contraintes sur le terrain Neige (Attude inférieure ou égale à 1000 m ▼
Annular (Précédent Supert) Temper	Amuler	Déplacements Actions caractéristiques

1.5. Hypothèses de charge

Dans cette fenêtre, on spécifiera les différentes hypothèses de charge qui s'appliqueront sur les poutres.





1.6. Processus constructif

Cette fenêtre permettra de spécifier le pourcentage de charge et le moment d'application des hypothèses définies dans la fenêtre précédente.

🃅 Nouvel Ouvrage					
✓ Normes					
✓ Béton					
✓ Acier laminé	Instant de d	lécoffrage 28 jours 🔹			
✓ Acier formé à froid	Charges per	manentes			
✓ Combinaisons	Hypothèse	Description	%	Instant	d'application
✓ Hypothèses de charge	6.1	Parois intérieures	50	90	jours 🔻
Processus constructif	u.	Revêtement	50	120	jours 🔻
	6.2	Parois intérieures	50	90	jours 💌
	u z	Revêtement	50	120	jours 🔻
Annuler			< Précéden	t Sui	vant > Teminer

Fig. 1.10

vent ensuite être modifiées pour être adaptées à la poutre réelle de l'ouvrage.

2.1.1. Description

Vous devez ensuite définir la référence de la poutre continue, le nombre de travées qu'elle possède et leur portée libre.

DescriptionCoupe transversale	Référence de la poutre continue		_
Coupe transversale	Référence de la poutre continue		
	rierererice de la podre continue	Poutre 1	
 Planchers 	Nombre de travées	2	
	Portée libre de chaque travée	5.00 m	

2.1.2. Section transversale

Vous devez sélectionner la famille puis le type de poutre, en indiquant ses dimensions.





2.1.3. Planchers

Vous devez ici indiquer la présence ou non de planchers, et si oui leurs épaisseurs et la manière dont ils arrivent à la poutre (dénivelé, inclinaison, etc.).

2. Fenêtre de travail du logiciel

Une fois les données de l'assistant complétées, vous verrez apparaître la fenêtre générale de travail du logiciel. L'étape suivante consiste à créer les poutres continues du projet. Pour cela, cliquez sur le bouton **Poutres continues de l'ouvrage** (I) qui se trouve dans le menu Données générales. Vous verrez alors s'ouvrir la fenêtre dans laquelle s'affiche la liste des poutres (vide lors d'une première ouverture) existant dans le projet. Cliquez sur **Ajouter** (I) pour voir apparaître l'assistant pour l'introduction d'une poutre continue dont toutes les travées sont égales.

2.1. Assistant pour l'introduction d'une poutre continue dont toutes les travées sont égales

Cet assistant facilite l'introduction des données de base de la poutre continue. Il est possible de définir une nouvelle poutre en trois étapes. Les données de cette dernière peu-



Fig. 2.3

continues de l'ouvrage pour finaliser l'enregistrement de la géométrie basique du portique.

Une fois l'assistant terminé, acceptez la fenêtre de Poutres - -



Fig. 2.4

les supérieure et inférieure n'ont pas été introduites dans l'âme sur toute la longueur du tron

Une fois la poutre continue à travées égales créée avec l'assistant, elle apparaîtra dans la fenêtre générale de travail du logiciel.

2.2. Description de la poutre sélectionnée

En cliquant sur le bouton Édition de la géométrie et des charges de la poutre continue sélectionnée **27**, vous ouvrirez une fenêtre contenant les options permettant de compléter la définition de la géométrie et des hypothèses de charge du portique.

2.2.1. Ajouter des travées à la poutre 🚔

En cliquant sur cette option, vous verrez apparaître une fenêtre dans laquelle vous pourrez sélectionner le type de poutre pour la travée, ses dimensions, le plancher arrivant à cette nouvelle poutre, sa portée libre, ainsi que les types d'appui et les dénivelés aux extrémités.



Fig. 2.5

Une fois la typologie et les dimensions configurées, il faudra indiquer si la nouvelle poutre doit être ajoutée à gauche ou à droite de la poutre sélectionnée. Chaque fois qu'une travée de la poutre est sélectionnée, l'introduction sera répétée ; si vous souhaitez modifier le type de travée de poutre pour une nouvelle introduction, vous devez cliquer avec le bouton secondaire de la souris.

2.2.2. Section transversale 🗹

Permet de modifier la géométrie de la section transversale de la travée sélectionnée.

2.2.3. Portée et placement de la poutre 🍱

Permet de modifier la portée libre et les dénivelés aux extrémités de la travée sélectionnée, et de spécifier dans ces dernières si ce dénivelé est donné par rapport à la face intérieure du poteau ou par rapport à l'axe de celui-ci.

🎢 Placement de la poutre	- ×-			
Portée	5.00 m			
Dénivelé initial	45 cm			
Respectivement à la face intérieure	e de l'appui			
Respectivement à l'axe de l'appui				
V Dénivelé final	45 cm			
Respectivement à la face intérieure	e de l'appui			
Respectivement à l'axe de l'appui				
Accepter	Annuler			
Fig. 2.6				

2.2.4. Planchers 📈

Permet de modifier la typologie des planchers de la poutre sélectionnée. Cette option modifie la géométrie de la poutre dans le cas où une poutre plate a été sélectionnée, puisque ce type de poutre s'adapte à la géométrie du plancher.

2.2.5. Description du noeud

Permet de modifier le type d'appui et le dessin du nœud sélectionné. Vous devrez spécifier s'il s'agit d'un poteau passant, d'un poteau de dernier étage, d'un poteau appuyé, d'un appui sur poutre ou d'un porte-à-faux. Vous devrez également indiquer la référence et les dimensions du nœud et les conditions d'appui modélisées dans le calcul.



2.2.6. Copier travées 📕

Cette option permet, après avoir sélectionné une travée et spécifié ce que vous désirez copier de celle-ci, de copier les données aux autres travées que vous sélectionnerez.

🚰 Copier 🛛 🗾	٢.
Disposition	
Coupe transversale	
Planchers	
Charges	
Accepter Annuler	
Fig. 2.8	

2.2.7. Diviser travées 👫

Cette option permet de diviser une travée au point indiqué par l'utilisateur. Le type d'appui en ce point est par défaut le même que celui de la poutre initiale à sa droite.

2.2.8. Effacer travées du portique 🃈

Cette option permet d'effacer la travée sélectionnée.

2.2.9. Situation d'incendie

Cette option permet de spécifier pour une ou plusieurs travées des paramètres différents de ceux généraux pour la vérification en situation d'incendie. Cette option est uniquement active lorsqu'à été définie une poutre métallique et que la vérification de résistance au feu a été activée.

2.2.10. Hypothèse vue 🛣

Permet de sélectionner l'hypothèse de charges que vous souhaitez visualiser à l'écran.

2.2.11. Introduire charges sur travées 🏥

Vous devez sélectionner les travées de la poutre sur lesquelles vous désirez introduire la même charge. Une fois les poutres sélectionnées, cliquez avec le bouton secondaire de la souris pour ouvrir la fenêtre « Description de la charge ». Spécifiez ici l'hypothèse de charge à laquelle elle

appartient, le type de charge (ponctuel, linéaire, etc.) et la valeur de la charge. Vous devez également spécifier si l'introduction se fait suivant les axes globaux (X horizontal, Z vertical) ou locaux (X directrice de la poutre, Z perpendiculaire à la poutre).



Fig. 2.9

2.2.12. Introduire charges sur nœuds 🗮



Cette option sera uniquement active si la poutre a des appuis aux nœuds de type appui sur poutre, appui de poteau ou porte-à-faux. Lorsqu'un ou plusieurs nœuds des types décrits précédemment est sélectionné et que vous cliquez avec le bouton secondaire de la souris, la fenêtre « Description de la charge » apparaîtra, vous permettant d'indiquer la valeur et la direction de la charge ponctuelle.

To Description de la charge	×
Hypothèse Poids propre 💌	0
Valeur 9.81 kN	
Direction et sens de l'application de la cha	arge
Accepter	er
Fig. 2.10	

Fig. 2.10

2.2.13. Éditer charges 🎬

Permet la sélection de charges sur des nœuds ou des travées pour les modifier.

2.2.14. Effacer charges 🎬

Permet la sélection de plusieurs charges, tant sur les nœuds que sur les travées. Une fois la sélection terminée. vous devez la valider en cliquant avec le bouton secondaire de la souris, de manière à les supprimer définitivement.

Une fois toutes les modifications réalisées dans la géométrie et toutes les hypothèses de charge introduites, cliquez sur le bouton Accepter situé en bas à droite de la fenêtre « Édition de la géométrie et des charges de la poutre continue sélectionnée », afin de revenir à la fenêtre de travail principale du logiciel.

2.3. Dimensionner 🖉

À ce stade, il est possible de procéder au dimensionnement du portique, en cliquant pour cela sur le bouton Dimensionner. S'il y a plus d'une poutre dans le projet, une fenêtre s'ouvrira pour vous permettre d'indiquer si vous souhaitez dimensionner l'élément sélectionné (la poutre affichée à l'écran) ou toutes les poutres.

2.4. Vérifier ½

Après le dimensionnement, il est possible de vérifier la poutre sélectionnée. Le logiciel affichera un rapport détaillant par travée de toutes les vérifications effectuées dans les zones les plus défavorables, et pour chaque zone dans laquelle il y a un changement de signe dans le diagramme des moments. Est également indiqué le respect ou non de celle-ci.

2.5. Édition de la poutre sélectionnée 💆

Cette option permet de modifier les armatures de la poutre sélectionnée et de consulter les diagrammes d'efforts de celle-ci. Cette fenêtre se compose d'une barre de commandes dans la zone supérieure de l'aire de dessin et un menu latéral de configuration de la visualisation, à gauche de celle-ci.

2.5.1. Barre de commandes

Cette barre de commandes se compose de la série de boutons suivante pour la modification et la consultation des armatures. Les commandes sont les suivantes :

2.5.1.1. Enregistrer

Permet l'enregistrement des données modifiées sans avoir à fermer le projet.

2.5.1.2. Armatures longitudinales 🕒

L'activation de cette commande ouvre une fenêtre dans laquelle se trouvent toutes les options pour la modification des armatures longitudinales.

Armatures longitudinales 📓 📽 📽 🤽 😩 🎸 🎽 Fig. 2.11

Introduire armature de montage

L'armature de montage est formée d'un nombre de barres supérieures d'un diamètre normalisé déterminé, d'un nombre de barres inférieures du même diamètre ou non et d'une géométrie de cadres/étriers/épingles.

Pour l'introduction de l'armature de montage, vous devez sélectionner la poutre à introduire, ou bien les nœuds initial et final de la cage d'armature de montage, à condition que ces nœuds soient alignés.

Afin de pouvoir réaliser correctement l'introduction, 3 lignes de référence sont affichées au niveau des nœuds (axe du nœud et les faces du nœud moins le recouvrement).

Une fois la ou les travées dans lesquelles vous souhaitez introduire l'armature de montage sélectionnées, la fenêtre pour la définition de celle-ci s'ouvrira.





La définition de l'armature de montage peut se faire de deux manières différentes :

 La première méthode consiste à introduire les armatures supérieures et inférieures qui la composent (par exemple 3ø10 supérieur et 3ø16 inférieur).

Une fois l'armature longitudinale définie, vous devez éditer la disposition de l'armature transversale. Pour cela, cliquez sur le bouton .

La fenêtre "Armature transversale" s'ouvrira pour la définition de celle-ci.



Fig. 2.13

Cliquez ensuite sur **Ajouter armature transversale** puis sélectionnez le type d'armature transversale à définir. Pour introduire l'armature, placez le curseur dans la zone de dessin, sur les barres longitudinales initiales et cliquez avec le bouton principal de la souris pour les sélectionner. Sélectionnez ensuite les barres longitudinales finales qu'entoure l'armature transversale.

Pour l'armature de montage, vous pouvez également définir des crochets aux extrémités supérieures et/ou inférieures en cliquant sur le dessin des extrémités de barres.



 La deuxième méthode consiste à sélectionner l'une des armatures de la table d'armatures qu'incorpore le logiciel. Au lieu de définir l'armature, cliquez sur le bouton Importer disposition d'armatures depuis table
 et le logiciel affichera la table d'armature. Sélectionnez une entrée et une typologie d'armature transversale de celle-ci.



Après avoir accepté cette boîte de dialogue, l'armature de montage sera introduite dans la travée sélectionnée. En sélectionnant d'autres travées de la poutre, l'introduction de la même armature sera répétée si celles-ci sont du même type d'armatures. Si la géométrie est différente, la boîte de dialogue pour la définition de l'armature s'ouvrira de nouveau.





Introduire armature de renfort 🗳

Lors de l'activation de cette option, s'ouvre une fenêtre permettant de configurer l'armature à introduire, le nombre de barres et leur diamètre, ainsi que leurs ancrages et la spécification du lit d'armature où elle sera introduite. Cette configuration se définit pour l'armature supérieure et pour l'armature inférieure.

Pour introduire l'armature de renfort, cliquez avec le bouton principal de la souris sur le point initial de la barre de renfort, validez sa distance par rapport au nœud le plus proche, déplacez la souris dans la direction de la barre et cliquez sur le point final.

楈 Renforts à placer	— ———————————————————————————————————
Supérieure	
4 x HA20	•
Inférieure	
1 x HA6	•
Sélectionner le lit lors de l'intro	duction des armatures
Accepter	Annuler
Fig. 2.1	7

Introduire armature de peau 譜

Après avoir sélectionné cette option, cliquez avec le bouton principal de la souris sur la travée où vous souhaitez ajouter l'armature de peau, le logiciel affichera une boîte de dialogue dans lequel vous devrez sélectionner le nombre de barres par face et leur diamètre.

Introduire armature de couture 😤

Après avoir sélectionné cette option, cliquez avec le bouton principal de la souris sur l'extrémité de la travée dans laquelle vous désirez ajouter l'armature de couture, déplacez la souris vers l'intérieur de la travée et cliquez de nouveau avec le bouton principal. Le logiciel affichera un dialogue dans lequel vous devrez indiquer le nombre de barres, leur séparation et la longueur d'ancrage de l'armature de couture.

Armature de couture					
1 x HA6 - tous les	5	cm	0		
Distance au parement inférieur	5	ст			
Longueur d'ancrage 300 cm					
Accepter Annuler					
Fig. 2.18					

Introduire recouvrements 😃

Cette option permet d'indiquer les points où vous désirez superposer les barres. Pour cela, vous devrez avoir introduit au préalable une barre et, avec l'aide de cette option, la diviser au point désiré. De cette façon, le logiciel pourra vérifier si ces recouvrements respectent la norme sélectionnée.

Pour pouvoir réaliser un recouvrement des barres, vous devez approcher le curseur d'une barre (celle-ci s'affichera en couleur cian) puis cliquer sur le point où vous désirez placer le recouvrement. S'ouvrira une fenêtre dans laquelle vous devrez définir la disposition du recouvrement, sa longueur et la distance par rapport à l'origine de la barre.

r Introduire recouvrements				
Disposition du recouvrement				
Longueur de recouvrement 25 cm				
Distance à l'origine de la barre 540 cm				
Accepter Annuler				
Fig. 2.19				

Unir barres 🚣

Cette option permet d'unir des barres de renfort du même type et du même diamètre. Pour cela, après l'avoir activée,

vous devez sélectionner le premier paquet de barres à unir puis le second. Si les deux paquets possèdent un nombre de barres différent, le logiciel demandera le nombre de barres à unir.

Changer le lit d'armature 🛱

Vous pouvez établir le lit d'armature où vous souhaitez placer un paquet déterminé de barres de renfort. Pour cela, sélectionnez cette barre et vous verrez s'ouvrir une fenêtre dans laquelle est disponible le nombre de lits actuel de l'armature de la poutre, augmenté d'un. Spécifiez ensuite le nouveau lit dans lequel vous désirez placer la barre.



Éditer 💋

Cette option permet d'éditer tous les paramètres introduits dans une barre (longueur, diamètre, nombre de barres, etc.).Si vous cliquez avec le bouton principal de la souris sur l'extrémité d'une barre, vous placerez à cette extrémité la longueur d'ancrage minimale et, si l'extrémité possède déjà un ancrage, la fenêtre pour la configuration de celle-ci s'ouvrira.

🚮 Armature de montage	×
Longueur en prolongement droit	
V Patte	
Congueur	
V Type de crosse spécifique	
	
Accepter	Annuler

Fig. 2.21

Dans cette fenêtre, vous pouvez spécifier une longueur particulière d'ancrage et modifier le type de crosse. Si vous placez le curseur près de l'extrémité d'une barre appartenant à l'armature de renfort, vous verrez apparaître une double flèche. Si vous la sélectionnez, vous pourrez réduire ou augmenter la longueur de la barre en déplaçant le curseur. Pendant que vous réalisez le mouvement, le logiciel indigue à l'écran la longueur totale de la barre.





Effacer 样

Cette option effacera les armatures sélectionnées avec le curseur.

2.5.1.3. Armatures transversales 🚨

Lors de l'activation de cette commande, s'ouvre une fenêtre dans laquelle se trouve toutes les options pour la modification des armatures transversales.



Éditer modèle 💹

Si aucune armature de base n'a été définie dans la travée, cette option permet d'indiquer le nombre de barres qui seront attachées par l'armature transversale de la travée. Lors de l'activation de cette option, vous devez sélectionner la travée où définir le modèle d'armature transversale, en indiquant le nombre de barres qui la constitue.

📅 Édit	ter modèle			- ×-
Nombre	de barres			3 🥑
<u> </u> 🧐) 🔍 🖉 (s 🛛 🖬		
	+	+	+	
	+	+	+	
				
Acce	epter		Anr	nuler
		Fig. 2.24		

Une fois le nombre de barres du modèle défini, la géométrie de l'armature transversale est déterminée.

Éditer armatures 🔯

La géométrie de l'armature transversale pour le modèle défini se fait comme expliqué au paragraphe "Introduire armature de montage".

Diviser tronçons d'armature 🕅

Cette option permet de créer des zones de concentration des armatures transversales ou de modifier leur diamètre. Pour cela, sélectionnez le point auquel vous souhaitez diviser l'armature transversale dans la zone de représentation des armatures transversales située sous la poutre. Validez la longueur de ce tronçon.





Égaliser tronçons d'armature 📓

Permet d'appliquer le diamètre ou la séparation de l'armature sélectionnée aux armatures sélectionnées par la suite.

Effacer tronçons d'armature 🕅

Cette option permet d'effacer les tronçons de renfort définis dans une poutre.

2.5.1.4. Secciones transversales



Permet à l'utilisateur d'introduire des sections en n'importe quel point de la travée. Les sections pourront être définies par un seul point ou par deux points dans le cas où l'on souhaite placer les armatures de moments négatifs dans une zone et celles de moments positifs dans une autre. Pour récupérer les sections automatiques que génère le logiciel, vous disposez de l'option **Générer sections**.

2.5.1.5. Vérifications E.L.U.

et E.L.S au point le plus défavorable 🖼

Une fois cette option activée, vous devez sélectionner la travée dans laquelle vous désirez consulter les vérifications ELU et ELS du point le plus défavorable de ce tronçon.

Tant que cette option est active dans le Menu de visualisation (2.5.2), les flèches qui se produisent dans la poutre pourront être affichées.

2.5.1.6. Comprobaciones E.L.U. y E.L.S en un punto 🛤

Après avoir activé cette option, vous devez sélectionner la travée dans laquelle vous désirez consulter les vérifications ELU et ELS du point sélectionné de ce tronçon.

Tant que cette option est active dans le Menu de visualisation (2.5.2), les flèches qui se produisent dans la poutre pourront être affichées.

2.5.1.7. Afficher les messages d'erreur

Cette option permet de visualiser à l'écran les erreurs empêchant le dimensionnement ou la vérification d'une poutre.

2.5.2. Menu de configuration de la visualisation

Ce menu, situé à gauche de l'aire de dessin, dispose de l'option **Centrer dans la poutre** permettant de faciliter la consultation par tronçon. En l'activant, vous pouvez vous déplacer le long de la poutre en cliquant sur les boutons « suivant » et « précédent », ou en sélectionnant une travée en particulier.

En dessous de l'option **Centrer dans la poutre** se trouvent les options de visualisation permettant de sélectionner les diagrammes d'efforts à visualiser ainsi que leur échelle. Ces diagrammes peuvent être visualisés par hypothèse, par combinaison ou par courbes enveloppes.

Centrer dans la noutre 4 2 1 PI **+ +** IA16(200≵ème lit <u>V2</u> Courbes Envelop **†** ¥ 2HA12(370)2èm Flèche Echelle Charge pe Surcharge 100 000 100.000 Comb Caractéristique PP+G1+G2 Config Sur le portiqui 🞗 😟 🔍 🥒 🔂 🕡 Sous le portiqu Décaler les di P2 Pour résistance et qui la construir de la c Regition (m ons aux E.L.U. et aux E.L.S. au point défa Accepter Annuler

30

🖬 ⊨ 🗅 & ■ 😫 + 2 〒 | 秒 火圓 県 🙆 ∽ ∽ 🗶 ଊ ଉ 🖉 용 원 🤯



Dans la configuration des diagrammes, vous pouvez choisir de les afficher sur ou sous la poutre, de décaler le diagramme des moments et de coter les points de moment nul.

En activant l'option **Consulter les valeurs**, celles-ci s'afficheront dans une étiquette informative près du curseur en se déplaçant le long des diagrammes et lors de l'utilisation des commandes pour ajouter des armatures de renfort ou diviser des zones d'armatures verticales.

Tant que les options de vérification ELU/ELS sont sélectionnées, les options pour la visualisation de la flèche apparaissent et peuvent être consultées de la même façon que les diagrammes des efforts. Dans la partie inférieure du menu de visualisation, se trouvent les paragraphes de configuration de la visualisation des graphiques des aires d'armature. Sur les graphiques, les aires d'armatures sont représentées en deux couleurs : en rouge celle qui correspond à l'aire d'armature nécessaire, exprimée en cm², et en vert celle qui correspond à l'aire d'armature mise en place dans la poutre. Le graphique est actualisé au fur et à mesure que cette dernière est éditée. Les points les plus défavorables ou de plus grande utilisation de l'armature sont ceux auxquels le graphique d'armature mise en place (vert) est le plus proche du graphique d'armature nécessaire (rouge).

2.6. Menu Données générales

Ce menu, situé dans la partie supérieur de la fenêtre principale de travail du logiciel, comprend une série d'options permettant de modifier le matériau, l'environnement, les limites de flèche et la résistance en cas d'incendie, pour chaque type de matériau. Il est également possible de modifier les combinaisons, les hypothèses et la mise en charge de celles-ci pour les hypothèses de flèches.

2.6.1. Options 🜌

Lorsque cette option est sélectionnée, apparaît une fenêtre dans laquelle il est possible de modifier les tables d'armature, les options de disposition des armatures, les

options des efforts et les options de dimensionnement.

2.6.2. Tables d'armature

2.6.2.1. Tables d'armature de montage

Le logiciel identifie comme armature de montage celle qui forme la cage d'armature de base amenée sur chantier. Dans cette table, vous devez indiquer pour l'armature supérieure et l'armature inférieure, le nombre de barres, leur diamètre et les différentes typologies d'armature transversale que peut avoir chacune des entrées d'armatures. Il est possible d'écrire une référence pour identifier chaque armature de montage.

Pour chaque disposition d'armatures transversales d'une entrée d'armature, vous pouvez indiquer un intervalle de dimensions de poutre pour son utilisation.





2.6.2.2. Tables d'armature transversale

Vous pouvez configurer les diamètres admissibles pour l'armature des poutres ainsi que l'intervalle des séparations pouvant être utilisées pendant le dimensionnement.

2.6.2.3. Tables d'armature porte-cadres et de peau

Vous pouvez configurer les diamètres utilisables et indiquer le diamètre de l'armature de montage des ailes.

2.6.2.4. Tables d'armature de renfort supérieure et inférieure

Dans ce type de tables, vous pouvez spécifier les diamètres admissibles pour ce type d'armature, la compatibilité entre le diamètre de l'armature de montage et celui du premier renfort, et entre celui du second renfort et celui du premier, et indiquer la séparation minimale libre entre les barres, de telle façon que le logiciel cherche les combinaisons d'armature avec le plus grand diamètre respectant cette limite.

éparation lib	re minima	ale entre les barres 2.5 cm					🖊
Armatura da	montana			Renfort	1		
Annatore de	montago	HA10	HA12	HA16	HA20	HA25	1
HAG		¥	*	¥	×	¥	
HAB		¥	×	× .	*	¥	
HA1	0	¥	×	× .	¥	¥	
HA1	2	×	×	× .	¥	¥	
HA1	4	×	×	×	*	¥	
HA1	6	×	×	¥	¥	¥	
HA2	0	×	×	×	¥	¥	
HA2	5	×	×	×	×	¥	
HA3	2	×	x x x		×	×	
HA4	0	××		××		×	
			Renfo	ort 2			
Renfort 1	HA10	HA12	HA	16 H	A20	HA25	
HA10	¥	*	×		v	¥	
HA12	¥	×	¥		¥	*	
HA16	×	*	×		¥	*	
HA20	×	×	×		¥	*	
HA25	×	×	*		¥	*	
	•					_	

2.6.3. Options de Dispositions des armatures

Ce paragraphe contient une série d'options pour spécifier les dispositions des armatures.

2.6.3.1. Enrobages dans les poutres et dans les longrines

Sont spécifiés ici les enrobages géométriques supérieur, inférieur et latéral.

2.6.3.2. Séparation entre lits d'armatures longitudinales

Il est possible d'indiquer la séparation libre entre les différents lits d'armature. Le logiciel respectera toujours la séparation minimale de barres indiquée dans la norme sélectionnée.

2.6.3.3. Sélection de cadres

Vous pouvez indiquer comment placer l'armature transversale dans les nœuds (poteau ou appui sur poutre).

2.6.3.4. Longueur d'ancrage de fermeture des cadres

Vous pouvez indiquer, en fonction du diamètre du cadre, la longueur de fermeture de celui-ci.

2.6.3.5. Poutres treillis

Permet de définir les caractéristiques des poutres treillis.

Magnetic Poutres treillis			×
Capacité mécanique de traction d'une poutre à treillis	20.0	kN	0
Résistance à l'effort tranchant d'une poutre à treillis	20.0	kN	
Largeur de la poutrelle à treillis	5.0	cm	
Limite élastique de calcul	500	MPa	
Enregistrer comme options par défa	aut		
Accepter Valeurs d'installation	An	nuler]
Fig. 2.29			

2.6.3.7. Type de crosse

Permet de sélectionner le type de crosse que le logiciel placera par défaut.



2.6.3.8. Bibliothèque de poutres précontraintes

Permet de créer une bibliothèque de familles de poutres précontraintes. En cliquant sur le bouton **Nouveau**, une fenêtre permettant de compléter les données définissant la famille de poutres précontraintes s'ouvrira.

Mouveau	
Référence	
Géométrie	
Largeur de l'âme (1)	30.0 cm
Hauteur Bêche (2)	15.0 cm
Retombée (3)	0.0 cm
Séparation entrevous (4)	
Matériaux	
Fcj du béton 25.00 I	MPa
Armature longitudinal	e
Contrainte de rupture	1800 MPa Coefficient de sécurité 1.10
Limite élastique	1500 MPa
Types de section (pou	utres précontraintes)
🗈 🗾 🗋	
Ratio (mm²) Fcj au r	relâchement de la tension (MPa) Nombre minimum d'entrevous
Accepter	Annuler



2.6.3.9. Arrondis des longueurs des barres

Bien que le logiciel calcule la longueur nécessaire pour chaque barre, il est recommandé d'arrondir par excès cette longueur à des multiples d'une longueur concrète afin de simplifier l'exécution.

2.6.3.10. Longueur maximale d'une barre

Lors du dimensionnement de la poutre continue, le logiciel respectera la valeur introduite dans cette boîte de dialogue en créant des recouvrements dans l'armature dimensionnée afin que cette longueur ne soit pas dépassée. Si une barre supérieure à cette longueur est introduite, le logiciel en avertira à l'aide d'un triangle jaune.

2.6.4. Efforts

Vous trouverez dans ce paragraphe toutes les options altérant les résultats des efforts.

2.6.4.1. Moments minimaux à reprendre avec une armature dans les poutres

Cette option permet de considérer un moment minimum pour l'armature de la section. Lorsqu'elle est activée, une fraction du PL2 à considérer comme moment minimum pour les moments positifs et pour les moments négatifs est indiquée.

2.6.4.2. Coefficients de multiplication des efforts

Cette option permet d'introduire une valeur qui augmente les diagrammes d'efforts. Cette amplification peut être appliquée uniquement aux maximums ou à l'ensemble du diagramme.

2.6.4.3. Coefficients de redistribution des efforts

Permet de considérer une redistribution du moment négatif aux appuis, de sorte que la valeur du moment négatif sera réduite par le coefficient indiqué, en augmentant la valeur des moments positifs de la travée.

2.6.5. Options de dimensionnement et de vérification

Ce paragraphe regroupe toutes les options utilisées par le logiciel pour dimensionner les poutres.

2.6.5.1. Armatures de poutres

Dans cette option, sont indiquées les longueurs minimales de chacun des paquets d'armature en fonction de quoi l'armature est en appui ou en travée, la longueur maximale des armatures supérieures qui, si elle est dépassée, augmente l'armature supérieure de montage. Est également disponible l'option **Ancrer en appui une quantité égale à l'effort tranchant** qui augmente l'armature inférieure dans l'appui. Est également spécifié la taille du plus gros granulat et le diamètre de l'aiguille vibrante.

Armatures de poutres		×
Longueurs minimales des armatures		0
	Appuis Centre a >= 22 %Ld >= 60 %L b >= 20 %Le >= 60 %L c >= 18 %L	
Longueur maximale des renforts aux appuis 49 Lorsque la longueur maximale de renforts aux app l'armature de montage pour réduire les efforts.	%L puis sera dépassée, on augmentera	
Ancrer en appui une quantité égale à l'effort tranch	ant	
Diamètre du plus gros granulat 15 mm Diamètre	maximum de l'aiguille vibrante 20 m	m
Enregistrer comme op	tions par défaut	
Accepter Valeurs d'insta	llation Annuler	-
Fig. 2	32	

2.6.5.2. Armature de montage

Cette option indique quelle est la considération à prendre en compte pour l'armature de montage lors du dimensionnement de la poutre. Dans le cas où l'armature de base est considérée comme collaborante, vous pouvez spécifier le pourcentage de quantité nécessaire à couvrir avec l'armature de montage.





2.6.5.3. Armature supérieure

Cette option regroupe les options permettant de gérer l'armature supérieure.

Armatures supérieures symétriques dans les poutres d'une seule travée

Cette option permet de simplifier l'exécution sur chantier et de réduire les risques de commettre des erreurs pendant celle-ci.

Pourcentage de différence pour armatures supérieures symétriques

Le logiciel, en fonction des courbes enveloppes des efforts, calcule des longueurs de barres égales des deux côtés d'un nœud, ce qui peut compliquer l'exécution sur chantier. Cette option permet d'indiquer un pourcentage de différence maximale afin que, à partir de celui-ci, les armatures supérieures ne soient pas symétriques.

Longueur de crosses

Il est possible d'indiquer la longueur de crosse qui sera générée dans les barres d'armatures supérieures lors de leur dimensionnement.

2.6.5.4. Armature inférieure

Cette option regroupe les options qui gèrent l'armature inférieure.

Crosses aux extrémités de l'alignement

En activant cette option, le logiciel placera toujours des crosses aux extrémités des poutres, qu'elles soient nécessaires ou non.

Longueur des crosses

Il est possible d'indiquer la longueur de crosse que vous souhaitez générer dans les barres inférieures lors de leur dimensionnement.

2.6.5.5. Armature transversale

Longueur minimale de cadres

Permet d'indiquer la longueur minimale de renfort à placer dans le cas d'une zone de renfort d'armature transversale.

Symétrie dans l'armature des cadres

Si cette option est activée, l'armature transversale sera toujours symétrique, ce qui simplifie la mise en œuvre de la cage d'armature, évitant ainsi d'éventuelles erreurs.

Cadres de différents diamètres dans une poutre

Si cette option est activée, lors du dimensionnement des armatures d'effort tranchant, le logiciel pourra combiner des armatures de différents diamètres dans une poutre.

Mise en place de cadres multiples

Permet d'opter pour la mise en place d'un cadre de contour et d'autres plus petits et intérieurs ou de cadres de mêmes dimensions superposés.

Section pour la vérification au cisaillement

Permet de réaliser la vérification à l'effort tranchant dans des zones plus proches de l'appui que ce qui est indiqué dans la norme sélectionnée.

2.6.5.6. Armature porte-cadres

Ces options permettent de configurer les différentes dispositions d'armature transversale disponibles en fonction des dimensions des travées. Le logiciel prendra ces placements d'armature comme modèles lors du ferraillage des poutres avec une armature porte-cadres. Pour chaque type de poutre (rectangulaire, T ou L), vous devez créer les dispositions d'armature désirées en indiquant le nombre de barres de l'armature longitudinale de l'âme et des ailes. Vous pouvez définir la géométrie de l'armature transversale en cliquant sur **Disposition** et indiquer l'intervalle des dimensions pour lesquelles elle peut être utilisée dans **Application**.



2.6.5.7. Armature de peau

Cette option permet de spécifier la hauteur à partir de laquelle sera mise en place l'armature de peau, en indiquant également la séparation maximale de celle-ci, et le logiciel placera la plus petite entre celle fixée par la norme sélectionnée et celle donnée par l'utilisateur.

2.6.6. Poutres en béton, en acier laminé et formé à froid 🔲 I - C

Ces options, qui se trouvent dans le menu **Données générales**, permettent de modifier les valeurs qui ont été indiquées dans l'assistant d'introduction (1.2. Béton et 1.3. Acier laminé et formé à froid).

2.6.7. Combinaisons 🖺

Cette option permet de modifier les valeurs indiquées dans l'assistant d'introduction (1.4. Combinaisons).

2.6.8. Hypothèses de charges 🏄

Cette option permet de modifier les valeurs indiquées dans l'assistant d'introduction (1.4. Combinaisons).

2.6.9. Processus constructif 🕷



Cette option ouvre une fenêtre dans laquelle il est possible de modifier l'instant et le pourcentage d'application de chaque hypothèse.

3. Récapitulatifs de l'ouvrage 🗳

En cliquant sur l'option des récapitulatifs, vous pourrez sortir les rapports des poutres de l'ouvrage ainsi que la liste des étiquettes.

3.1. Récapitulatifs

En cliquant sur cette option, vous ouvrez une fenêtre présentant une arborescence de tous les chapitres pouvant être listés. Si vous ne souhaitez pas lister certains d'entre eux, il suffit de décocher la case située à gauche du nom du chapitre.



3.2. Liste des étiquettes

Cette option permet de générer une liste dans laquelle sont organisés les schémas d'armature de chaque travée des poutres continues. Vous pouvez configurer l'échelle et la taille de l'étiquette, ainsi que spécifier la configuration pour afficher les barres.

Récapitulatif des étiquettes	×
Périphériques DXF	0
Echelle 1/ 75	
En-tête:	
Armature longitudinale	
Description de l'armature de montage	
Longueur de l'armature de montage	
Longueur de la première nappe d'armature inf.	
Portées Longueur d'armatures sup. avec coude	es
V Aux axes O Total	
Aux faces intérieures 💿 Depuis la face	
🔲 Aux faces extérieures 🛛 🔘 Depuis les axes	
Taille encadrement	
Largeur X 95 mm Largeur Y 70 mm Marge 1 mm	
Taille des textes et des traits	
Accepter Valeurs d'installation Annuler	
Fig. 3.2	

4. Plans 🖾

En cliquant sur l'option des plans, vous verrez s'afficher une fenêtre dans laquelle vous devrez, après avoir cliqué sur le bouton , indiquer quelles poutres vous souhaitez dessiner, ainsi que leur échelle et l'échelle de la section.

Sélection de	plans 🗖 🖷 🖻	×	
🗄 💋 🗋	e	0	
Dessiner	Avec cadre Périphérique		
	Fredition du plan (Plan de portiques)		
	Echelle 1/ 20 Détail armatures		
	Esc.section 1/ 20 Résumé de quantitatif		
	Configurer les références pour les positions des barres		
Configurer			
	Détails		
	Accepter		
Accepter	Catouche Enregistrer Calques Annuler		
	Fig. 4.1		

Le bouton **Configurer** permet d'adapter le plan à ses préférences et d'y ajouter des détails constructifs de l'utilisateur ou de la bibliothèque du logiciel, en cliquant sur **Détails**. Pour ajouter un détail de la bibliothèque de Cype, cliquez sur le bouton 💽 et sélectionnez-le. Pour ajouter un détail d'utilisateur, cliquez sur le bouton 🔯 pour afficher la bibliothèque d'utilisateur dans laquelle vous pourrez sélectionner un détail ou en ajouter un nouveau à la bibliothèque.

Un fois le plan configuré, vous devez sélectionner le périphérique qui dessinera le plan. Cliquez sur **Accepter** et le logiciel ouvrira le plan dans la fenêtre "Composition de plans" afin de pouvoir le visualiser avant son impression.