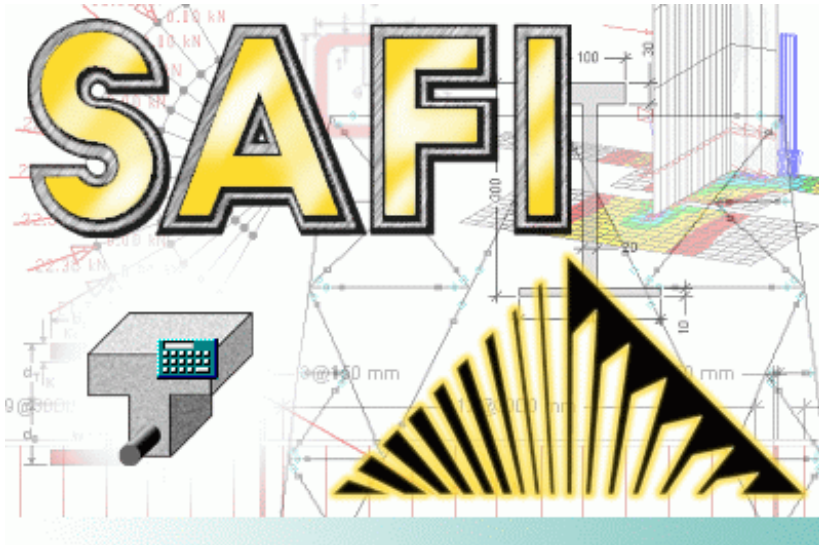




Exemples de Projets SAFI

Analyse et conception de poutres et poteaux en béton armé



Société Informatique SAFI Inc.
3393, chemin Sainte-Foy
Ste-Foy, Québec, G1X 1S7
Canada

Contact: Rachik Elmaraghy, P.Eng., M.A.Sc.

Tél.: 1-418-654-9454
1-800-810-9454
Fax: 1-418-653-9475

Site Internet: <http://www.safi.com>
Courriel: info@safi.com

Exemple-1: Analyse d'une section en T en flexion

Ex-3.rcc - Concrete Calculator

Fichier Edition Commandes Options Aide

Opération: Analyse

Matériaux

Norme: CAN/CSA A23.3

Forme: [I] [T] [L] [C] [R] [S] [D] [E]

Type de charge: [] [] [] [] [] []

Armatures: $A_{sb} = 12000$ mm.2, $A_{st} = 0$ mm.2

Calculer la résistance pour: Flexion positive

Résistance: $M_r = 2958.01$ kN-m

Rhô (tension) = 3 %, Rhô (compression) = 0 %

Contrainte dans l'acier de tension = 400 MPa
 Contrainte dans l'acier de compression = 0 MPa
 Contrainte dans le béton = 30 MPa

Forme:

Dimensions: $b_f = 2000$ mm, $h_f = 120$ mm, $b_w = 500$ mm, $h = 850$ mm

Travée: $db = 800$ mm, $dt = 0$ mm

Prêt

Données des travées

Type de poutre: Continue

Emplacement: Intérieure

Distance entre les poutres: 2000 mm

Longueur de la travée: 14000 mm

OK, Annuler, Aide

Données d'entrée

Signe du moment	= Positif
Largeur de l'aile sup. (b)	= 2000.000 mm
Hauteur de la section (h)	= 850.000 mm
Épaisseur de l'aile sup. (hf)	= 120.000 mm
Largeur de l'âme (bw)	= 500.000 mm
Aire de l'acier inférieur (Asb)	= 12000.000 mm.2
Profondeur acier inférieur (db)	= 800.000 mm
Résistance en compression du béton (f'c)	= 30.000 MPa

Limite élastique des barres d'armature (F_y)	=	400.000 MPa
Type de poutre	=	Poutre continue
Localisation de la poutre	=	Poutre intérieure
Espacement C.C. des poutres (St)	=	2000.000 mm
Longueur des poutres (L)	=	14000.000 mm

Résultats

Moment résistant (M_r)	=	2958.012 kN-m
Hauteur du bloc de compression (a)	=	203.147 mm
Position de l'axe neutre (x)	=	226.980 mm
Largueur efficace aile (b, eff)	=	2000.000 mm
Armatures tendues aire minimale ($A_{s, min}$)	=	1095.445 mm ²
Armatures tendues aire maximale ($A_{s, max}$)	=	14773.216 mm ²
Armatures ratio balancé ($Rh\hat{o}$ bal)	=	4.345 %
Armatures ratio maximal ($Rh\hat{o}$ max)	=	3.693 %
Armatures tendues utilisé ($Rh\hat{o}$ ten)	=	3.000 %
Armatures comprimée utilisé ($Rh\hat{o}$ comp)	=	0.000 %
Contrainte béton	=	30.000 MPa
Contrainte armatures tendues	=	400.000 MPa
Contrainte armatures comprimées	=	0.000 MPa

Cette section se comporte comme une section en T.

Exemple-2: Conception d'une section rectangulaire en flexion

Ex-5.rcc - Concrete Calculator

Fichier Edition Commandes Options Aide

Opération: Conception

Matériaux

Exécuter l'analyse Voir le rapport Affiche

Norme: CAN/CSA A23.3

Charges: Moment fléchissant (Mu) = 400 kN-m

Forme: b = 350 mm, h = 610 mm

Barres: Bibliothèque d'armatures: Canadienne

Couverture de béton: 40 mm Tension: 30M

Étriers: 10M Compression: 15M

Armatures: Rhô = 1.46493 % Mr = 430.535 kN-m

Armatures de tension: 4 barres 30 sur 1 rang(s)

Armatures de compression:

Utiliser le centroïde des barres

Ratio Armatures max.: Rho = 0.5 x Rho max.

Prêt

Données d'entrée

Moment pondéré (Mf)	=	400.000 kN-m
Largeur de la section (b)	=	350.000 mm
Hauteur de la section (h)	=	610.000 mm
Rhô: ratio appliqué a Rhô,max (valeur maximale)	=	0.500
Résistance en compression du béton (f'c)	=	30.000 MPa
Limite élastique des barres d'armature (Fy)	=	400.000 MPa

Résultats

Moment résistant (Mr) = 430.535 kN-m

Armatures tendues (Rho: ratio de b*d)

% Rho Tens.	% Rho Min.	% Rho Balanced	[Rho=As/b*d]
1.46 %	0.27 %	2.43 %	

Profondeur du bloc de comp. (a)	=	187.716 mm
Axe neutre (x)	=	209.738 mm
Profondeur effective (d)	=	546.100 mm

Aire acier traction requis (As)	=	2448.768 mm.2
Aire des armatures en traction	=	2800.000 mm.2

Niveau #	Nbre-barres	Dimension-barres
1	4	30M

Exemple-3: Conception d'une section en T en flexion

Données d'entrée

Moment pondéré (Mf)	=	1402.000 kips-ft
Largeur de l'aile sup. (bf)	=	30.000 in
Épaisseur de l'aile sup. (hf)	=	7.000 in
Largeur de l'âme (bw)	=	14.000 in
Profondeur acier supérieur (dt)	=	0.000 in
Profondeur acier inférieur (db)	=	36.000 in
Type de poutre	=	Poutre continue
Localisation de la poutre	=	Poutre isolée
Espacement C.C. des poutres (St)	=	0.000 in
Longueur des poutres (L)	=	0.000 in
Résistance en compression du béton (f'c)	=	3000.000 lb/in.2
Limite élastique des barres d'armature (Fy)	=	49999.996 lb/in.2

Résultats

Moment résistant (Mr) = 1489.541 kips-ft

Armatures tendues ratio de (b*d):

% Utilisé	% Minimale	% Maximale
2.48 %	0.40 %	2.91 %

Profondeur du bloc de comp. (a)	=	9.479 in
Axe neutre (x)	=	11.152 in
Profondeur effective (d)	=	36.000 in
Largeur Aile Effective (b,eff)	=	30.000 in
Aire acier traction requis (As)	=	11.619 in.2
Aire des armatures en traction	=	12.480 in.2
Niveau #	Nbre-barres	Dimension-barres
1	4	#11
2	4	#11

Cette section se comporte comme une section en T.

Exemple-4: Conception d'une section rectangulaire en cisaillement

Données d'entrée

Type de membrure		Section Rectangulaire
Largeur de l'âme (bw)	=	14.000 in
Hauteur de la section (h)	=	26.000 in
Profondeur effective tension (d)	=	22.500 in
Armature de cisaillement:		Étriers seulement

Dimension des étriers	=	#3
Angle des étriers inclinées	=	90.000 deg
Nombre de brins des étriers	=	2
Effort normal	=	.000 kips
Effort tranchant	=	96.000 kips
Moment de torsion d'équilibre	=	.000 kips-ft
Résistance en compression du béton (f'c)	=	4000.000 lb/in.2
Limite élastique des barres d'armature (Fy)	=	60000.000 lb/in.2
Limite élastique des étriers (Fy Stir)	=	60000.000 lb/in.2

Résultats

Étriers (ou cerceaux fermés)

Dimension	No.brins	Aire Totale in.2	Espacement in
#3	2	.220	3.000

Résistance du béton

Torsion: Résistance à la fissuration	=	.000 kips-ft
Résistance au cisaillement	=	29.884 kips

Résistance de l'armature

Résistance minimale permise	=	11.812 kips
Résistance maximale permise	=	119.534 kips
Contribution des étriers	=	74.250 kips
Contribution des barres pliées	=	.000 kips
Contribution des barres pliées en séries	=	.000 kips
Résistance cisail. de l'armature d'acier	=	74.250 kips
Résistance cisail. de la section	=	104.134 kips
Résistance torsion de l'armature d'acier	=	.000 kips-ft
Résistance torsion de la section	=	.000 kips-ft

Exemple-5: Analyse d'une section rect. en compression-flexion biaxiale


Ex-16.rcc - Concrete Calculator

Fichier Edition Commandes Options Aide

Opération: Analyse

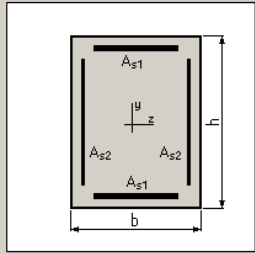
Matériaux:


Norme: CAN/CSA A23.3

Forme: 

Armatures: Nb. barres par côté // à Z = 3; Nb. barres par côté // à Y = 3

Barres: Bibliothèque d'armatures: Canadienne; Couverture de béton: 40 mm; Barres: 35M; Étriers ou spirale: 6M

Forme: 

Type de charge: 

Résistance: Pro = 5540.86 kN; Pr,max = 4432.69 kN; Pno = 7900.13 kN

Dimensions: b = 450 mm; h = 450 mm

Interaction (P-My)

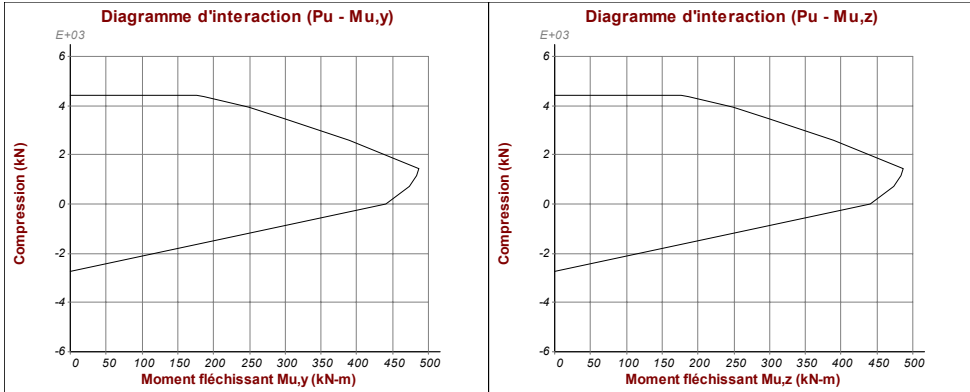
Prêt

Données d'entrée

Nb. barres parallèle à Z (par côté)	=	3
Nb. barres parallèle à Y (par côté)	=	3
Barre d'armature choisie	=	35
Étriers choisis	=	6
Largeur (b) (Direction Z)	=	450.000 mm
Profondeur (h) (Direction Y)	=	450.000 mm
Résistance en compression du béton ($f'c$)	=	30.000 MPa
Limite élastique des barres d'armature (F_y)	=	400.000 MPa

Résultats

Résistance charge axiale pondérée (Moment nul) (Pro) = 5540.863 kN
Résistance charge axiale pondérée maximale (Pr,max) = 4432.691 kN
Résistance axiale nominale (Moment nul) (Pno) = 7900.128 kN



Exemple-6: Conception d'une section rect. en compression-flexion biaxiale

Données d'entrée

Compression axiale pondérée (Cf)	=	3000.000 kN
Moment total pondéré: Axe majeur (Mfz)	=	331.000 kN-m
Moment total pondéré: Axe mineur (Mfy)	=	0.000 kN-m
% du moment pondéré soutenu (0-100)	=	0.000
Colonne symétrique	=	Non
% d'acier d'armature (0.25 à 8) "Visé"	=	0.500
Largeur (b) (Direction Z) "Option"	=	450.000 mm
Profondeur (h) (Direction Y) "Option"	=	450.000 mm
Résistance en compression du béton (f'c)	=	30.000 MPa
Limite élastique des barres d'armature (Fy)	=	400.000 MPa

Résultats

Charge pondérées requises sur la colonne:

Charge axiale de compression	3000.000 kN	
	Axe Majeur	Axe Mineur
Moments de conception	331.000 kN-m	.000 kN-m
Excentricités e,z et e,y	110.333 mm	.000 mm

Résistance: Section rectangulaire avec étriers

Résistance charge axiale pondérée (Moment nul) (Pro)	=	5540.863 kN
Résistance charge axiale pondérée maximale (Pr,max)	=	4432.691 kN
Résistance axiale nominale (Moment nul) (Pno)	=	7900.128 kN

Condition déformation Balancée:

	Axe Majeur (z)	Axe Mineur (y)
Centre de gravité plastique	.000 mm	.000 mm
Charge compression pondérée (P,bal)	1376.036 kN	1577.029 kN
Moment pondéré (M,bal)	594.375 kN-m	406.087 kN-m
Excentricités e,z,bal et e,y,bal	431.947 mm	257.501 mm

Résistance de la colonne (excentricité e,z et e,y):

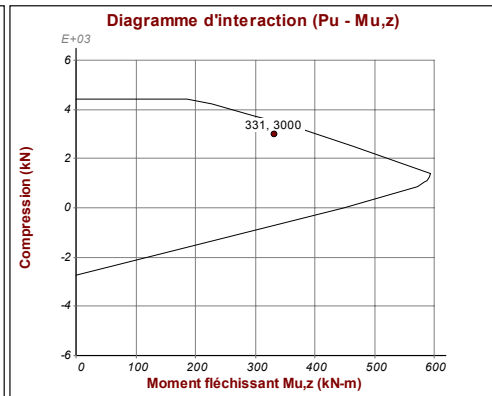
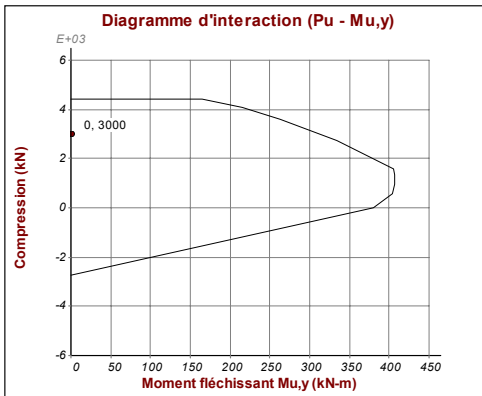
Note: Calcul basé sur moment Mz autour de l'axe majeur

Résistance pondérée	3296.223 kN
Rapp. résistance (Compression)	0.910

	Axe Majeur (z)	Axe Mineur (y)
Résistance compression pondérée	3296.223 kN	0.000 kN
Résistance moment pondéré	363.683 kN-m	0.000 kN-m
Excentricités e,z et e,y	110.333 mm	0.000 mm

Résultats de conception

Dimensions section (Dir Z x Dir Y) =	450.000 mm	x	450.000 mm
Barres d'armature: Nombre x Dimension=	8 x 35M		
Nb. barres parallèle à Z (par côté) =	4		
Nb. barres parallèle à Y (par côté) =	2		
Pourcentage d'acier d'armature =	3.951 %		
Étriers: dimension =	6M		
Étriers: espacement =	288.000 mm		



Exemple-7: Conception d'une section circ. en compression-flexion biaxiale

Ex-20.rcc - Concrete Calculator

Fichier Edition Commandes Options Aide

Opération: Conception

Matériaux

Exécuter l'analyse Voir le rapport

Charges

Compression (> D) 1060 kips

Moment fléchissant (Mz) = 0 kips-ft

Moment fléchissant (My) = 0 kips-ft

Effets du deuxième ordre ...

Forme

Bibliothèque d'armatures: Américaine

Couverture de béton: 1.5 in Barres: #11

Étriers ou spirale: #3 Armatures symétriques

Dimensions

D = 20 in

Armatures

Pro = 1265.09 kips Rho = 3.47594 %

Pr,max = 1075.33 kips

Pno = 1265.09 kips

Armatures = 7 barres 11

Interaction (P-My) Interaction (P-Mz) Ratio Armatures max. Rho = 0.03 x Ag

Exemple-20

Prêt

Données d'entrée

Compression axiale pondérée (Cf)	=	1060.000 kips
Moment total pondéré: Axe fort (Mfz)	=	.000 kips-ft
Moment total pondéré: Axe faible (Mfy)	=	.000 kips-ft
% du moment pondéré soutenu (0-100)	=	.000
Colonne symétrique	=	Oui
% d'acier d'armature (0.25 à 8) "Visé"	=	3.000
Diamètre de la colonne (D) "Option"	=	20.000 in
Résistance en compression du béton (f'c)	=	.000 lb/in.2
Limite élastique des barres d'armature (Fy)	=	4000.000 lb/in.2

Résultats

Charge pondérées requises sur la colonne

Charge compression	1060.000 kips	
Moment	.000 kips-ft	Axe Mineur
Eccentricités e,z et e,y	.000 in	.000 in

Résistance: Section circulaire avec étriers

Résistance charge axiale pondérée (Moment nul) (Pro) = 1265.091 kips
 Résistance charge axiale pondérée maximale (Pr,max) = 1075.328 kips
 Résistance axiale nominale (Moment nul) (Pno) = 1265.091 kips

Condition déformation Balancée:

	Axe Majeur (z)	Axe Mineur (y)
Centre de gravité plastique	.000 in	.000 in
Charge compression pondérée (P,bal)	327.863 kips	342.595 kips
Moment pondéré (M,bal)	290.460 kips-ft	291.504 kips-ft
Excentricités e,z,bal et e,y,bal	10.631 in	10.210 in

Résistance de la colonne (excentricité e,z et e,y):

	Axe Majeur (z)	Axe Mineur (y)
Résistance compression pondérée	1075.328 kips	1075.328 kips
Résistance moment pondérée	.000 kips-ft	.000 kips-ft
Excentricités e,z et e,y	.000 in	.000 in

Note: Calcul basé sur moment nul.

Rapp. résistance (Compression)	.986
Rapp. résistance (Flexion)	.000

Résultats de conception

Diam. externe colonne circulaire	=	20.000 in
Barres d'armature: Nombre x Dimension	=	7 x #11
Pourcentage d'acier d'armature	=	3.476 %
Dimension renforcement en spirale #	=	3
Pas du renforcement en spirale	=	1.969 in

