

## Propriétés de conception, Nordic X-Lam

### Caractéristiques

Le bois lamellé-croisé Nordic X-Lam est certifié selon la classe de contraintes E1, en utilisant le bois MSR 1950 F<sub>b</sub>-1.7E d'épinette-pin-sapin (S-P-F) dans les couches longitudinales et le bois de sciage S-P-F No. 3/Stud dans les couches transversales. Les produits Nordic X-Lam sont certifiés par l'APA (rapport de produit PR-L306C) selon la norme ANSI/APA PRG 320.

### Propriétés de conception des matériaux

Classe de contraintes du bois lamellé-croisé	E1	
	Couches	
Orientation	Longitudinal	Transversal
Combinaison d'essences	S-P-F	S-P-F
Classe de résistances	1950F <sub>b</sub> MSR	No. 3/Stud
Flexion à la fibre extrême, f <sub>b</sub> (MPa)	28,2	7,0
Cisaillement longitudinal, f <sub>v</sub> (MPa)	1,5	1,5
Cisaillement roulant, f <sub>s</sub> (MPa)	0,5	0,5
Compression parallèle au fil, f <sub>c</sub> (MPa)	19,3	9,0
Compression perp. au fil, f <sub>cp</sub> (MPa)	5,3	5,3
Traction parallèle au fil, f <sub>t</sub> (MPa)	15,4	3,2
Module d'élasticité, E (MPa)	11 700	9 000
Module de cisaillement, G (MPa)	731	563
Module de cisaillement roulant, G <sub>s</sub> (MPa)	73,1	56,3

Note:

1. La classe d'aspect définie dans la norme ANSI/APA PRG 320 n'affecte pas la performance structurale des produits en bois lamellé-croisé.

### Composition des panneaux

Produit <sup>(a)</sup>	Composition <sup>(b)</sup>	Nombre de couches	Épaisseur		Poids		
			(mm)	(po)	(kg/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	(lbf/pi <sup>2</sup> )
89-3s	35L - 19T - 35L	3	89	3 1/2	45,8	0,45	9,38
105-3s	35L - 35T - 35L	3	105	4 1/8	54,0	0,53	11,1
140-4s	35L - 35T - 35T - 35L	4	140	5 1/2	71,9	0,71	14,7
143-5s	35L - 19T - 35L - 19T - 35L	5	143	5 5/8	73,6	0,72	15,1
175-5s	35L - 35T - 35L - 35T - 35L	5	175	6 7/8	89,9	0,88	18,4
197-7s	35L - 19T - 35L - 19T - 35L - 19T - 35L	7	197	7 3/4	101	0,99	20,8
213-7l	35L - 35L - 19T - 35L - 19T - 35L - 35L	7	213	8 3/8	110	1,07	22,4
244-7s	35L - 35T - 35L - 35T - 35L - 35T - 35L	7	244	9 5/8	126	1,24	25,8
244-7l	35L - 35L - 35T - 35L - 35T - 35L - 35L	7	244	9 5/8	126	1,24	25,8
267-9l	35L - 35L - 19T - 35L - 19T - 35L - 19T - 35L - 35L	9	267	10 1/2	137	1,35	28,1

a) La désignation du produit réfère à l'épaisseur du panneau (en mm), au nombre de couches et à la composition («s» pour les plis perpendiculaires standard, et «l» pour les plis extérieurs parallèles doubles).

b) L = longitudinal, T = transversal, 35 = 1.375" = 34.925 mm, 19 = 0.75" = 19.05 mm

## Propriétés de conception, Nordic X-Lam (suite)

### Propriétés de conception – Dalles de plancher/toit

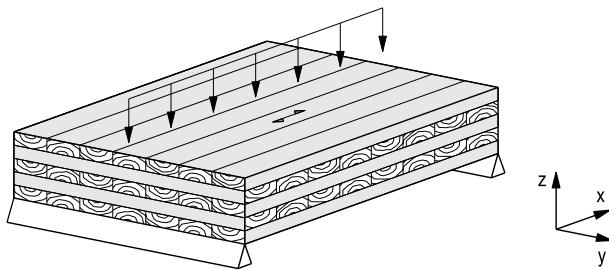
Classe de contraintes	E1 (L 1950F <sub>b</sub> MSR et T No. 3/Stud)									
Composition	89-3s	105-3s	140-4s	143-5s	175-5s	197-7s	213-7l	244-7s	244-7l	267-9l
<i>Flexion selon l'axe de résistance principale (y-y)</i>										
Résistance au moment de flexion, $M_{r,y}$ ( $10^6$ N-mm/m) <sup>(a)</sup>	28	38	62	65	87	115	157	154	199	238
Résistance au cisaillement, $V_{r,zy}$ ( $10^3$ N/m) <sup>(b)</sup>	26	30	37	38	42	49	62	53	68	74
Rigidité en flexion, $(EI)_{eff,y}$ ( $10^9$ N-mm $^2$ /m)	678	1 081	2 334	2 514	4 140	6 152	9 056	10 240	13 194	17 211
Rigidité au cisaillement, $(GA)_{eff,y}$ ( $10^6$ N/m)	7,5	7,3	8,5	15	15	23	36	22	31	43
<i>Flexion selon l'axe de résistance secondaire (x-x)</i>										
Résistance au moment de flexion, $M_{r,x}$ ( $10^6$ N-mm/m) <sup>(a)</sup>	0,38	1,3	5,1	5,0	11	11	5,0	25	11	11
Résistance au cisaillement, $V_{r,zx}$ ( $10^3$ N/m) <sup>(b)</sup>	5,7	10	21	20	30	25	20	41	30	25
Rigidité en flexion, $(EI)_{eff,x}$ ( $10^9$ N-mm $^2$ /m)	5,2	32	256	260	831	1 015	260	3 163	831	1 015
Rigidité au cisaillement, $(GA)_{eff,x}$ ( $10^6$ N/m)	5,7	9,0	18	11	18	17	21	27	28	27

a) Les valeurs de résistance pondérée au moment de flexion,  $M_r$ , incluent le coefficient de résistance,  $\varphi$ , et le coefficient de correction  $K_{rb}$  tel que défini dans la mise à jour n° 1 de la norme CSA O86-14.

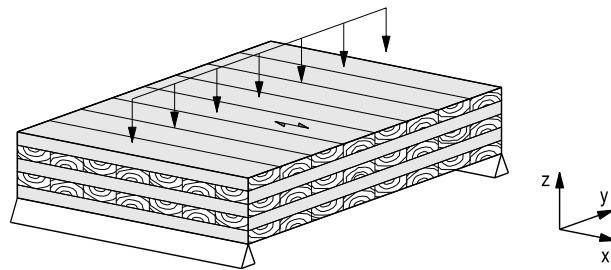
b) Les valeurs de résistance pondérée au cisaillement,  $V_r$ , incluent le coefficient de résistance,  $\varphi$ .

### Notes :

1. Les valeurs de ce tableau sont basées sur une condition d'utilisation en milieu sec et une durée d'application de la charge normale.
2. Les valeurs de résistance à la compression perpendiculaire au fil doivent être basées sur le bois S-P-F No. 3/Stud ( $f_{cp} = 5,3$  MPa).
3. La densité moyenne pour le calcul des attaches, G, est de 0,42.
4. Le poids doit être basé sur une masse volumique de 515 kg/m $^3$  (5,1 kN/m $^3$ ).
5. Le calcul des éléments en bois lamellé-croisé doit être conforme à la mise à jour n° 1 de la norme CSA O86-14.



Flexion selon l'axe de résistance principale (y-y)



Flexion selon l'axe de résistance secondaire (x-x)

## Propriétés de conception, Nordic X-Lam (suite)

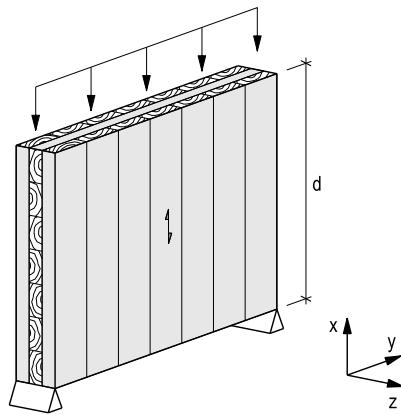
### Propriétés de conception – Murs, linteaux et diaphragmes

Classe de contraintes	E1 (L 1950F <sub>b</sub> MSR et T No. 3/Stud)									
Composition	89-3s	105-3s	140-4s	143-5s	175-5s	197-7s	213-7l	244-7s	244-7l	267-9l
<b>Charges parallèles aux couches extérieures</b>										
<i>Compression selon l'axe x</i>										
Résistance à la compression, P <sub>r,x</sub> (10 <sup>3</sup> N/m) <sup>(a)</sup>	1 078	1 078	1 078	1 618	1 618	2 157	2 696	2 157	2 696	3 235
Aire effective, A <sub>eff,x</sub> (10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> /m)	70	70	70	105	105	140	175	140	175	210
Rayon de giration, r <sub>eff,x</sub> (mm/m)	29	36	53	45	58	61	67	79	80	84
<i>Flexion selon l'axe z-z</i>										
Largeur effective, b <sub>eff,yz</sub> (mm) <sup>(b)</sup>	19	35	70	38	70	57	38	105	70	57
Résistance prévue en cisaillement en plan, f <sub>v,xz</sub> (MPa) <sup>(c)</sup>	0,93	1,35	1,35	1,35	1,60	1,35	1,60	1,60	1,60	1,35
Rigidité au cisaillement, G <sub>v</sub> t <sub>v,xz</sub> (10 <sup>6</sup> N/m) <sup>(d)</sup>	22	26	35	36	44	49	53	61	61	67
<b>Charges perpendiculaires aux couches extérieures</b>										
<i>Compression selon l'axe y</i>										
Résistance à la compression, P <sub>r,y</sub> (10 <sup>3</sup> N/m) <sup>(a)</sup>	137	251	503	274	503	411	274	754	503	411
Aire effective, A <sub>eff,y</sub> (10 <sup>3</sup> mm <sup>2</sup> /m)	19	35	70	38	70	57	38	105	70	57
Rayon de giration, r <sub>eff,y</sub> (mm/m)	5,5	10	20	28	36	44	28	58	36	44
<i>Flexion selon l'axe z-z</i>										
Largeur effective, b <sub>eff,yz</sub> (mm) <sup>(b)</sup>	70	70	70	105	105	140	175	140	175	210
Résistance prévue en cisaillement en plan, f <sub>v,yz</sub> (MPa) <sup>(c)</sup>	1,67	1,67	1,67	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92
Rigidité au cisaillement, G <sub>v</sub> t <sub>v,yz</sub> (10 <sup>6</sup> N/m) <sup>(d)</sup>	22	26	35	36	44	49	53	61	61	67

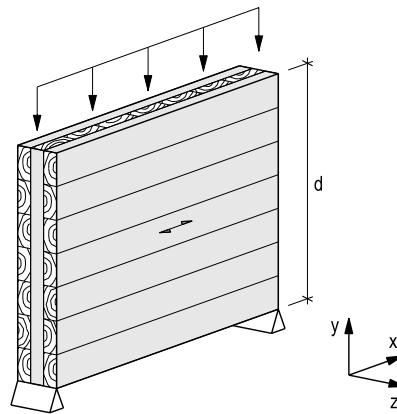
- a) Les valeurs de résistance pondérée à la compression parallèle au fil, P<sub>r</sub>, incluent le coefficient de résistance,  $\phi$ . De plus, ces valeurs doivent être ajustées par les coefficients de dimensions et d'élancement, K<sub>zc</sub> et K<sub>c</sub>, respectivement, tels que définis dans la mise à jour n° 1 de la norme CSA O86-14.
- b) Les valeurs de résistance pondérée au moment de flexion, M<sub>r</sub>, et de rigidité effective en flexion, (EI)<sub>eff</sub>, doivent être basées sur la largeur effective et la hauteur du panneau, b<sub>eff</sub> et d (voir le tableau ci-dessus et les figures ci-dessous), respectivement, et l'article 7.5.6.5 de la mise à jour no. 1 de la norme CSA O86-14. Les calculs doivent être basés sur le bois S-P-F No. 3/Stud (f<sub>b</sub> = 7,0 MPa, E = 9 000 MPa) pour des charges parallèles aux couches extérieures, ou sur le bois S-P-F MSR 1950F<sub>b</sub> (f<sub>b</sub> = 28,2 MPa, E = 11 700 MPa) pour des charges perpendiculaires aux couches extérieures.
- c) Les valeurs de résistance pondérée au cisaillement, V<sub>r</sub>, doivent être calculées selon l'article 7.5.7.2 de la mise à jour no. 1 de la norme CSA O86-14 en considérant l'aire de la section transversale brute du panneau et en utilisant la résistance prévue en cisaillement en plan, f<sub>v</sub>.
- d) Selon les résultats d'essais, le module de cisaillement, G<sub>v</sub>, vaut 250 MPa. Pour obtenir la rigidité au cisaillement, (GA)<sub>eff</sub>, multiplier G<sub>v</sub>t<sub>v</sub> par la profondeur, d (voir figures ci-dessous).

### Notes:

1. Les valeurs de ce tableau sont basées sur une condition d'utilisation en milieu sec et une durée d'application de la charge normale.
2. Les valeurs de résistance à la compression perpendiculaire au fil doivent être basées sur le bois S-P-F No. 3/Stud (f<sub>cp</sub> = 5,3 MPa).
3. La densité moyenne pour le calcul des attaches, G, est de 0,42.
4. Le poids des membranes doit être basé sur une masse volumique de 515 kg/m<sup>3</sup> (5,1 kN/m<sup>3</sup>).
5. Le calcul des éléments en bois lamellé-croisé doit être conforme à la mise à jour n° 1 de la norme CSA O86-14.



Charges parallèles aux couches extérieures



Charges perpendiculaires aux couches extérieures