



<b>A.Doc</b> 91 rue des Chantereines 93100 Montreuil-sous-Bois, France	<b>Affaire :</b> -
ACORD-Express Version 2.2.0 - Module : Assemblages traditionnels - Type : Arbalétriers - Poinçon Date :	Nom de l'étude : Ass1 Eurocode 5, EN 1995-1-1:NA 2007

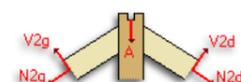
### Caractéristiques de l'assemblage

<b>Propriétés générales</b>		<p>α = 83.9 %                  b1 = 20 cm                  Largeur de la pièce 1 : b1 = 20 cm                  b2 = 30 cm                  Largeur de la pièce 2 : b2 = 10 cm                  d1 = 16 cm                  Hauteur de l'entaille : hc = 8 cm                  Largeur de l'entaille : bc = 10 cm</p>
-----------------------------	--	--

<b>Définition de l'assemblage</b>		Type d'entaille : Embrèvement inversé Type de calage à l'about : Aucun Profondeur d'embrèvement : e2 = 4 cm Type de renfort : Aucun
-----------------------------------	--	--

<b>Propriétés du matériau</b>	Bois massif C (Résineux) Classe mécanique : C18 Résistance traction axiale : ftk = 110 daN/cm <sup>2</sup> Résistance compression axiale : fck = 180 daN/cm <sup>2</sup> Résistance compression trans. : fc90k = 22 daN/cm <sup>2</sup> Résistance flexion : fmk = 180 daN/cm <sup>2</sup> Résistance cisaillement : fvk = 20 daN/cm <sup>2</sup> Classe de service = Classe 2 [EC5-1-1, 2.3.1.3]	Coeff. modif. de résistance selon la hauteur : kh = 1 [EC5, 3.2 (3), 3.3 (3)] Masse volumique moyenne : ρ mean = 380 kg/m <sup>3</sup> Masse volumique caractéristique : ρk = 320 kg/m <sup>3</sup> Coeff. partiel ultime fondamental pour éléments : γM = 1.3 [EC5, 2.4.1 (1)] Coeff. partiel ultime fondamental assemblage : γM = 1.3 [EC5, 2.4.1 (1)] Coeff. partiel ultime accidentel pour éléments et assemblage : γM = 1 [EC5, 2.4.1 (1)]
-------------------------------	--	--

### Chargements



Nom de la combinaison	Effort normal à droite : N2d	Effort tranchant à droite : V2d	Effort normal à gauche : N2g	Effort tranchant à gauche : V2g	Situation de projet	Classe de durée de charge pour km0d
-	daN	daN	daN	daN	-	-
1.35G	-124	-26.3	-124	-26.3	Durable ou transitoire	Permanente
1.35G+1.5S	-175.7	-37.9	-175.7	-37.9	Durable ou transitoire	Court terme
1.35G+1.5S+0.9W	-134.9	-24.4	-126.7	-28.1	Durable ou transitoire	Instantanée
1.35G+1.5W	-55.9	-3.8	-42.2	-10	Durable ou transitoire	Instantanée
1.35G+1.5W+0.75S	-81.7	-9.6	-68.1	-15.8	Durable ou transitoire	Instantanée
G	-91.8	-19.5	-91.8	-19.5	Durable ou transitoire	Permanente
G+1.5S	-143.6	-31	-143.6	-31	Durable ou transitoire	Court terme
G+1.5S+0.9W	-102.7	-17.5	-94.5	-21.3	Durable ou transitoire	Instantanée
G+1.5W	-23.7	3	-10.1	-3.2	Durable ou transitoire	Instantanée
G+1.5W+0.75S	-49.6	-2.8	-36	-9	Durable ou transitoire	Instantanée
G+A	-91.8	-19.5	-91.8	-19.5	Accidentelle	Instantanée

### Vérifications

<b>Vérification des dimensions</b>
e2 = 4 cm est supérieur à la valeur maximale b1/6 = 3.3 cm La longueur de cisaillement = 51.8 cm est bien supérieur à la valeur minimale = 12 cm

<b>Vérifications de résistances</b>	
<b>Capacité en compression d'about (Embrèvement de droite, indice d)</b>	
Cas de charge considéré : 1.35G	Compression d'about : Na = 149 daN
Surface comprimée : Sa = 360 cm <sup>2</sup>	Capacité NaRd = Sa.fcad = 3698 daN
Résistance compression oblique : fcod = 13.3 daN/cm <sup>2</sup>	Taux de travail : Na/NaRd = 4 %
<b>Capacité des renforts selon Nf (Embrèvement de gauche, indice g)</b>	
Cas de charge considéré : G+A	Effort de soulèvement à reprendre : Nf = -42 daN

Capacité NfRd = 0 daN	-
<b>Capacité en cisaillement longitudinal (Embrèvement de droite, indice d)</b>	
Cas de charge considéré : 1.35G	Effort de cisaillement longitudinal : Nav = 60 daN
Surface cisailée : Av = 933 cm <sup>2</sup>	Capacité NavRd = Av.ksurf.fvd = 8608 daN
Pourcentage de surface efficace : ksurf = 100 %	Taux de travail : Na/NavRd = 1 %
<b>Vérification de la pièce 1</b>	
Cas de charge considéré : 1.35G	Cas de charge considéré : G+1.5W+0.75S
$\max \left[ \frac{\sigma_{x0,d} + k_m \cdot \frac{\sigma_{y0,d}}{f_{t0,d}} + \frac{\sigma_{z0,d}}{f_{t0,d}}}{f_{t0,d}}, \frac{\sigma_{x0,d} + \frac{\sigma_{y0,d}}{f_{t0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{z0,d}}{f_{t0,d}}}{f_{t0,d}} \right]$	Pour cette vérification, la section réduite est cisailée par l'effort tranchant Vd - Vg.
	$\frac{\tau_d}{f_{t,d}}$
	Critère à l'effort tranchant = 0 %
Critère à la traction-compression et flexion = 1 %	

<b>A.Doc</b> 91 rue des chantereines 93100 Montreuil-sous-Bois, France	<b>Affaire :</b>
ACORD-Express Version 2.2.0 - Module : Assemblages croisés - Bois simple coupé Date :	Nom de l'étude : ass2 Eurocode 5, EN 1995-1-1:NA 2007

## Caractéristiques de l'assemblage

<b>Propriétés générales</b>	
	$\alpha = 900037200893 \%$ $h1 = 30 \text{ cm}$ $b1 = 10 \text{ cm}$ $h2 = 20 \text{ cm}$ $b2 = 20 \text{ cm}$ $d2 = 10 \text{ cm}$  Module de glissement de l'assemblage : $K_{ser} = 1545926 \text{ daN/m}$ [EC5, 7.1] Module de glissement pour états limites ultimes : $K_u = 1030618 \text{ daN/m}$ [EC5, 2.2.2 (2)]

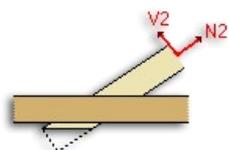
<b>Distribution des organes</b>	
	Nombre total d'organes = 4 $o1 = 10 \text{ cm}$ $o2 = 10 \text{ cm}$

<b>Définition des organes</b>	
Diamètre : M12 Diamètre percages bois : $d_0 = 1.3 \text{ cm}$ (Avec jeu = 1 mm)  Classe : 4.6 Contrainte de rupture : $f_{uk} = 4000 \text{ daN/cm}^2$ Moment plastique caract. des organes : $MyRk = 7.7 \text{ daN}\cdot\text{m}$ [EC5, 8.2, 8.5]	 Type de rondelle : Rondelle ronde Diamètre extérieur : $d_{re} = 4 \text{ cm}$ Diamètre intérieur : $d_{ri} = 1.4 \text{ cm}$ Epaisseur : $e_r = 0.4 \text{ cm}$

<b>Pincés et entraxes des organes</b>	
<b>Pincés et entraxes des organes par rapport à la pièce bois (1)</b>	
Cas de charge considéré : 1.35G $a1 = 10 \text{ cm}$ / $a1 \text{ min} = 4.8 \text{ cm}$  Cas de charge considéré : 1.35G $a2 = 10 \text{ cm}$ / $a2 \text{ min} = 4.8 \text{ cm}$	Cas de charge considéré : 1.35G $a4 = 10 \text{ cm}$ / $a4 \text{ min} = 4.8 \text{ cm}$
<b>Pincés et entraxes des organes par rapport à la pièce bois (2)</b>	
Cas de charge considéré : 1.35G $a1 = 10 \text{ cm}$ / $a1 \text{ min} = 6 \text{ cm}$  Cas de charge considéré : 1.35G $a2 = 10 \text{ cm}$ / $a2 \text{ min} = 4.8 \text{ cm}$	Cas de charge considéré : 1.35G $a3 = 20 \text{ cm}$ / $a3 \text{ min} = 4.8 \text{ cm}$  Cas de charge considéré : 1.35G $a4 = 5 \text{ cm}$ / $a4 \text{ min} = 3.6 \text{ cm}$

<b>Propriétés du matériau</b>
Bois massif C (Résineux) Classe mécanique : C18 Masse volumique moyenne : $\rho_{mean} = 380 \text{ kg/m}^3$ Masse volumique caractéristique : $\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$ Coeff. partiel ultime fondamental assemblage : $\gamma_M = 1.3$ [EC5, 2.4.1 (1)] Coeff. partiel ultime accidentel pour éléments et assemblage : $\gamma_M = 1$ [EC5, 2.4.1 (1)] Classe de service = Classe 2 [EC5-1-1, 2.3.1.3]

## Chargements



<b>Cas de charges</b>				
Nom de la combinaison	Effort normal : N2	Effort tranchant : V2	Situation de projet	Classe de durée de charge pour kmod
-	daN	daN	-	-
1.35G	61.3	0	Durable ou transitoire	Permanente (kmod = 0.6)

1.35G+1.5S	58.3	0	Durable ou transitoire	Court terme (kmod = 0.9)
1.35G+1.5S+0.9W	59.9	0	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
1.35G+1.5W	64.1	0	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
1.35G+1.5W+0.75S	62.6	0	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
G	45.4	0	Durable ou transitoire	Permanente (kmod = 0.6)
G+1.5S	42.4	0	Durable ou transitoire	Court terme (kmod = 0.9)
G+1.5S+0.9W	44	0	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
G+1.5W	48.2	0	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
G+1.5W+0.75S	46.7	0	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
G+A	45.4	0	Accidentelle	Instantanée (kmod = 1.1)

## Vérifications

### Vérification des organes [EC5, 8.2, 8.5]

Cas de charge considéré : 1.35G

Angle entre la résultante et l'axe N>0 (fibre) de la pièce 1 = 900037200893 %

Nombre efficace d'organes total de la pièce 1 : nef = 4

Portance du bois (1) : fhk1 = 150.9 daN/cm<sup>2</sup>

Angle entre la résultante et l'axe N>0 (fibre) de la pièce 2 = 0 %

Nombre efficace d'organes total de la pièce 2 : nef = 3.34

Portance du bois (2) : fhk2 = 230.9 daN/cm<sup>2</sup>

Résultante passant par le groupe d'organes : FvEd = 61 daN

Contribution de l'effet de corde (limitée à 25%) : [FaxRd/4] = 77 daN

Capacité du groupe d'organes : FvRd = 2569 daN

Mode de rupture : k

Taux de travail : FvEd/FvRd = 2 %



### Vérification à la traction perpendiculaire (Fendage) de la pièce bois (1) [EC5, 8.1.4]

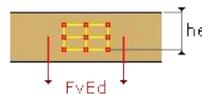
Cas de charge considéré : 1.35G

Distance de rive chargée vis-à-vis de l'organe le plus éloigné : he = 20 cm

Traction perpendiculaire (Fendage) : FvEd = 31 daN

Capacité : F90Rd = 3165 daN

Taux de travail : FvEd/F90Rd = 1 %



### Vérification à la traction perpendiculaire (Fendage) de la pièce bois (2) [EC5, 8.1.4]

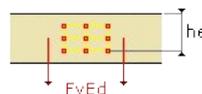
Cas de charge considéré : 1.35G

Distance de rive chargée vis-à-vis de l'organe le plus éloigné : he = 15 cm

Traction perpendiculaire (Fendage) : FvEd = 0 daN

Capacité : F90Rd = 3165 daN

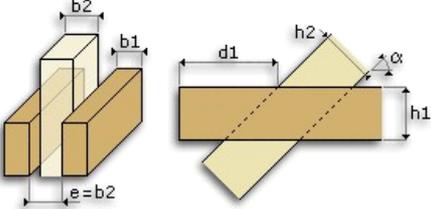
Taux de travail : FvEd/F90Rd = 0 %

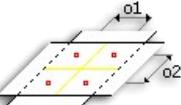


Assemblage satisfaisant vis à vis de la norme Eurocode 5, EN 1995-1-1:NA 2007.

<b>A.Doc</b> 91 rue des chantereines 93100 Montreuil-sous-Bois, France	<b>Affaire :</b>
ACORD-Express Version 2.2.0 - Module : Assemblages croisés - Moise coupée Date :	Nom de l'étude : Ass3 Eurocode 5, EN 1995-1-1:NA 2007

## Caractéristiques de l'assemblage

Propriétés générales	
	$\alpha = 83.9 \%$ $h1 = 30 \text{ cm}$ $b1 = 10 \text{ cm}$ $h2 = 30 \text{ cm}$ $b2 = 10 \text{ cm}$ $d1 = 20 \text{ cm}$  Module de glissement de l'assemblage : $K_{ser} = 1796335 \text{ daN/m}$ [EC5, 7.1] Module de glissement pour états limites ultimes : $K_u = 1197557 \text{ daN/m}$ [EC5, 2.2.2 (2)]

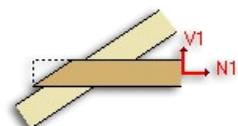
Distribution des organes	
	Nombre total d'organes = 4 $o1 = 10 \text{ cm}$ $o2 = 10 \text{ cm}$

Définition des organes	
Diamètre : M12 Diamètre percages bois : $d_0 = 1.3 \text{ cm}$ (Avec jeu = 1 mm)  Classe : 4.6 Contrainte de rupture : $f_{uk} = 4000 \text{ daN/cm}^2$ Moment plastique caract. des organes : $MyRk = 7.7 \text{ daN} \cdot \text{m}$ [EC5, 8.2, 8.5]	 Type de rondelle : Rondelle ronde Diamètre extérieur : $d_{re} = 4 \text{ cm}$ Diamètre intérieur : $d_{ri} = 1.4 \text{ cm}$ Epaisseur : $er = 0.4 \text{ cm}$

Pincés et entraxes des organes	
<b>Pincés et entraxes des organes par rapport à la pièce bois (1)</b>	
Cas de charge considéré : 1.35G [Gauche] $a1 = 10 \text{ cm}$ / $a1 \text{ min} = 5.3 \text{ cm}$	Cas de charge considéré : 1.35G [Gauche] $a3 = 16.6 \text{ cm}$ / $a3 \text{ min} = 7.9 \text{ cm}$
Cas de charge considéré : 1.35G [Gauche] $a2 = 6.4 \text{ cm}$ / $a2 \text{ min} = 4.8 \text{ cm}$	Cas de charge considéré : 1.35G [Gauche] $a4 = 11.8 \text{ cm}$ / $a4 \text{ min} = 4.6 \text{ cm}$
<b>Pincés et entraxes des organes par rapport à la pièce bois (2)</b>	
Cas de charge considéré : 1.35G [Gauche] $a1 = 10 \text{ cm}$ / $a1 \text{ min} = 5.2 \text{ cm}$	Cas de charge considéré : 1.35G [Gauche] $a4 = 11.8 \text{ cm}$ / $a4 \text{ min} = 3.6 \text{ cm}$
Cas de charge considéré : 1.35G [Gauche] $a2 = 6.4 \text{ cm}$ / $a2 \text{ min} = 4.8 \text{ cm}$	

Propriétés du matériau
Bois massif C (Résineux) Classe mécanique : C24 Masse volumique moyenne : $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$ Masse volumique caractéristique : $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ Coeff. partiel ultime fondamental assemblage : $\gamma_M = 1.3$ [EC5, 2.4.1 (1)] Coeff. partiel ultime accidentel pour éléments et assemblage : $\gamma_M = 1$ [EC5, 2.4.1 (1)] Classe de service = Classe 2 [EC5-1-1, 2.3.1.3]

## Chargements



Cas de charges				
Nom de la combinaison	Effort normal : N1	Effort tranchant : V1	Situation de projet	Classe de durée de charge pour $k_{mod}$
-	<b>daN</b>	<b>daN</b>	-	-
1.35G [Gauche]	11.1	-27	Durable ou transitoire	Permanente ( $k_{mod} = 0.6$ )
1.35G+1.5S [Gauche]	5.1	-28.6	Durable ou transitoire	Court terme ( $k_{mod} = 0.9$ )

1.35G+1.5S+0.9W [Gauche]	51.4	-27.7	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
1.35G+1.5W [Gauche]	88.3	-25.6	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
1.35G+1.5W+0.75S [Gauche]	85.2	-26.4	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
G [Gauche]	8.2	-20	Durable ou transitoire	Permanente (kmod = 0.6)
G+1.5S [Gauche]	2.2	-21.6	Durable ou transitoire	Court terme (kmod = 0.9)
G+1.5S+0.9W [Gauche]	48.5	-20.7	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
G+1.5W [Gauche]	85.4	-18.6	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
G+1.5W+0.75S [Gauche]	82.4	-19.4	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
G+A [Gauche]	8.2	-20	Accidentelle	Instantanée (kmod = 1.1)
1.35G [Droite]	11.1	-27	Durable ou transitoire	Permanente (kmod = 0.6)
1.35G+1.5S [Droite]	5.1	-28.6	Durable ou transitoire	Court terme (kmod = 0.9)
1.35G+1.5S+0.9W [Droite]	51.4	-27.7	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
1.35G+1.5W [Droite]	88.3	-25.6	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
1.35G+1.5W+0.75S [Droite]	85.2	-26.4	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
G [Droite]	8.2	-20	Durable ou transitoire	Permanente (kmod = 0.6)
G+1.5S [Droite]	2.2	-21.6	Durable ou transitoire	Court terme (kmod = 0.9)
G+1.5S+0.9W [Droite]	48.5	-20.7	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
G+1.5W [Droite]	85.4	-18.6	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
G+1.5W+0.75S [Droite]	82.4	-19.4	Durable ou transitoire	Instantanée (kmod = 1.1)
G+A [Droite]	8.2	-20	Accidentelle	Instantanée (kmod = 1.1)

## Vérifications

### Vérification des organes [EC5, 8.2, 8.5]

Cas de charge considéré : 1.35G+1.5W [Gauche]

Angle entre la résultante et l'axe N>0 (fibre) de la pièce 1 = -29.1 %

Nombre efficace d'organes total de la pièce 1 : nef = 3.46

Portance du bois (1) : fhk1 = 242.6 daN/cm2

Angle entre la résultante et l'axe N>0 (fibre) de la pièce 2 = -149.4 %

Nombre efficace d'organes total de la pièce 2 : nef = 3.75

Portance du bois (2) : fhk2 = 184.9 daN/cm2

Résultante passant par le groupe d'organes : FvEd = 92 daN

Contribution de l'effet de corde (limitée à 25%) : [FaxRd/4] = 151 daN

Capacité du groupe d'organes : FvRd = 5230 daN

Mode de rupture : k

Taux de travail : FvEd/FvRd = 2 %



### Vérification à la traction perpendiculaire (Fendage) de la pièce bois (1) [EC5, 8.1.4]

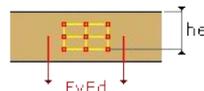
Cas de charge considéré : 1.35G [Gauche]

Distance de rive chargée vis-à-vis de l'organe le plus éloigné : he = 18.2 cm

Traction perpendiculaire (Fendage) : FvEd = 27 daN

Capacité : F90Rd = 2783 daN

Taux de travail : FvEd/F90Rd = 1 %



### Vérification à la traction perpendiculaire (Fendage) de la pièce bois (2) [EC5, 8.1.4]

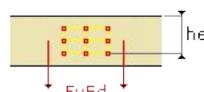
Cas de charge considéré : 1.35G [Gauche]

Distance de rive chargée vis-à-vis de l'organe le plus éloigné : he = 18.2 cm

Traction perpendiculaire (Fendage) : FvEd = 49 daN

Capacité : F90Rd = 1391 daN

Taux de travail : FvEd/F90Rd = 4 %

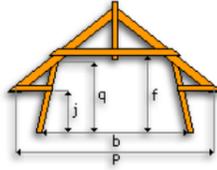


Assemblage satisfaisant vis à vis de la norme Eurocode 5, EN 1995-1-1:NA 2007.

<b>A.Doc</b> 91 rue des Chantereines 93100 Montreuil-sous-Bois, France	<b>Affaire :</b> Commune : Paris Canton : Paris - Département : Paris
ACORD-Express Version 2.2.0 - Module : Ferme sur blochets Date :	Nom de l'étude : Ferme1 Eurocode 5, EN 1995-1-1:NA 2007

## Définition du modèle

### Géométrie de la structure

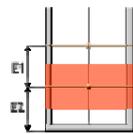
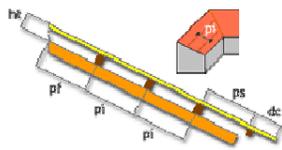


Pente toiture = 83.9 %  
 P = 800 cm  
 f = 186 cm  
 b = 300 cm  
 q = 140 cm  
 j = 0 cm

Pièces	Nom	Section	Matériau	Humidité	Longueur	Volume	Masse
					cm	m <sup>3</sup>	kg
	Poinçon	R20x20	C24	Classe 2	145.1	0.06	24
	Arbalétrier droite	R10x30	C24	Classe 2	515	0.15	65
	Arbalétrier gauche	R10x30	C24	Classe 2	515	0.15	65
	Entraît retroussé	RR10x30x10	C24	Classe 2	345.7	0.1	44
	Béquille droite	R7x18	C24	Classe 2	166.2	0.02	9
	Béquille gauche	R7x18	C24	Classe 2	166.2	0.02	9
	Blochets droits	RR10x30x8	C24	Classe 2	226.7	0.07	29
	Blochets gauches	RR10x30x8	C24	Classe 2	226.7	0.07	29
	<b>Total</b>				<b>2306.7</b>	<b>0.89</b>	<b>373.1</b>

## Définition des charges et combinaisons

### Caractéristiques de la zone de chargements



Nombre de pannes intermédiaires n = 2  
 Entraxe panne faitière : pf = 180 cm  
 Entraxe pannes intermédiaires : pi = 180 cm  
 Entraxe panne sablière : ps = 180 cm  
 Débord chevron : dc = 40 cm  
 E1 = 500 cm  
 E2 = 50 cm

Charges permanentes toiture	Type	Nom	Valeur
	-	-	daN/m <sup>2</sup>
	Eléments de couverture	Couverture ardoise	35
	Supports de couverture	CTBH roldal castor ep 18 mm	12
	Isolations	Isolation laine de roche 200mm	16
	Faux plafonds	Ba 13	13
	Divers	-	10
	Chevrans	-	40
	Pannes	-	60
	<b>Charge en rampant totale</b>	-	<b>186</b>

### Neige [Eurocode 1, EN 1991-1-3:NA 2007]

Région de neige	A1	-	-
Altitude du site : A	0 m	Pourcentage de charge en longue durée	0 %
Pente toiture	83.9 %	Charge normale au sol : sk	45 daN/m <sup>2</sup>
Coefficient d'exposition	1	Charge accidentelle : sa	0 daN/m <sup>2</sup>
Coefficient thermique : Ct	1	<b>Charge normale de calcul : S</b>	<b>24 daN/m<sup>2</sup></b>
Dispositifs de retenu de neige	Non	<b>Charge accidentelle de calcul : Sa</b>	<b>0 daN/m<sup>2</sup></b>

### Vent [Eurocode 1, EN 1991-1-4:NA 2008]

Région de vent	2	Valeur de base de la vitesse du vent	24 m/s
Durée du projet (ans)	50 ans	Coefficient de probabilité : Cprob	1
Hauteur maximale de la construction	5 m	Hauteur de calcul des pressions	5 m
Catégorie de terrain : Bocage dense	IIIb	Coefficient de rugosité : Cr	0.65
Type d'obstacles constituant l'orographie : Aucun, terrain plat	-	Coefficient d'orographie : Co	1
-	-	Coefficient de turbulence : Kl	0.92
-	-	<b>Pression dynamique : qp</b>	<b>47.5 daN/m<sup>2</sup></b>
Vent 1 : Ce-Ci partie gauche (>0 si pression)	-0.6	Vent 1 : Ce-Ci partie droite (>0 si pression)	-0.75
Vent 2 : Ce-Ci partie gauche (>0 si pression)	-0.8	Vent 2 : Ce-Ci partie droite (>0 si pression)	-0.8

### Combinaisons linéaires

Etat limite ultime (ELU-STR)	Combinaisons accidentelles	Combinaisons pour déformations instantanées (ELS-UIINST)	Combinaisons pour déformations finales (ELS-UFIN)	Combinaisons quasi permanentes pour flèches de fluage
1.35 * G 1.35 * G + 1.5 * S 1.35 * G + 1.5 * S + 0.9 * W1 1.35 * G + 1.5 * S + 0.9 * W2 1.35 * G + 1.5 * W1 1.35 * G + 1.5 * W1 + 0.75 * S 1.35 * G + 1.5 * W2 1.35 * G + 1.5 * W2 + 0.75 * S G G + 1.5 * S G + 1.5 * S + 0.9 * W1 G + 1.5 * S + 0.9 * W2 G + 1.5 * W1 G + 1.5 * W1 + 0.75 * S G + 1.5 * W2 G + 1.5 * W2 + 0.75 * S	G + Sa	S S + 0.6 * W1 S + 0.6 * W2 W1 W1 + 0.5 * S W2 W2 + 0.5 * S	G G + S G + S + 0.6 * W1 G + S + 0.6 * W2 G + W1 G + W1 + 0.5 * S G + W2 G + W2 + 0.5 * S	G

## Vérifications suivant les règles EC5

### Résultats synthétiques

Pièce	Section	Matériau	Axial-Flexion	Cisaillement	Flambement	Déversement	Flèches
Poinçon	R20x20	C24	0 %	-	-	-	0 %
Arbalétrier droite	R10x30	C24	31 %	43 %	-	-	10 %
Arbalétrier gauche	R10x30	C24	31 %	43 %	-	-	10 %
Entraît retroussé	RR10x30x10	C24	2 %	-	2 %	-	2 %
Béquille droite	R7x18	C24	79 %	-	91 %	-	41 %
Béquille gauche	R7x18	C24	79 %	-	91 %	-	41 %
Blochets droits	RR10x30x8	C24	7 %	1 %	-	-	0 %
Blochets gauches	RR10x30x8	C24	7 %	1 %	-	-	0 %

## Descente de charges

### Réactions pour cas de charges élémentaires

Point	G-RFx	G-RFy	S-RFx	S-RFy	W1-RFx	W1-RFy	W2-RFx	W2-RFy
	daN	daN	daN	daN	daN	daN	daN	daN
-	0	0	0	0	0	0	0	0
Droite	0	1471	0	135	0	-133	0	-175
Gauche	0	1471	0	135	0	-161	0	-175
Jambe droite	-1040	1057	-97	97	34	-191	75	-192
Jambe gauche	1040	1057	97	97	-92	-134	-75	-192

### Réactions sous pannes sablières

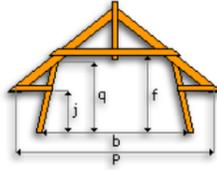
Cas	RFx gauche	RFy gauche	RFx droite	RFy droite
	daN	daN	daN	daN
-	0	0	0	0
G	0	665	0	665
S	0	65.7	0	65.7
Sa	0	0	0	0

Structure satisfaisante vis à vis de la norme.

<b>A.Doc</b> 91 rue des Chantereines 93100 Montreuil-sous-Bois, France	<b>Affaire :</b> Commune : Paris Canton : Paris - Département : Paris
ACORD-Express Version 2.2.0 - Module : Ferme sur blochets Date :	Nom de l'étude : Ferme1 Eurocode 5, EN 1995-1-1:NA 2007

## Définition du modèle

### Géométrie de la structure

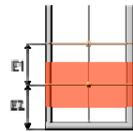
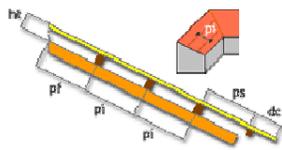


Pente toiture = 83.9 %  
P = 800 cm  
f = 186 cm  
b = 300 cm  
q = 140 cm  
j = 0 cm

Pièces	Nom	Section	Matériau	Humidité	Longueur	Volume	Masse
					cm	m <sup>3</sup>	kg
-	-	-	-	-			
	Poinçon	R20x20	C24	Classe 2	145.1	0.06	24
	Arbalétrier droite	R10x30	C24	Classe 2	515	0.15	65
	Arbalétrier gauche	R10x30	C24	Classe 2	515	0.15	65
	Entraît retroussé	RR10x30x10	C24	Classe 2	345.7	0.1	44
	Béquille droite	R7x18	C24	Classe 2	166.2	0.02	9
	Béquille gauche	R7x18	C24	Classe 2	166.2	0.02	9
	Blochets droits	RR10x30x8	C24	Classe 2	226.7	0.07	29
	Blochets gauches	RR10x30x8	C24	Classe 2	226.7	0.07	29
	<b>Total</b>	-	-	-	<b>2306.7</b>	<b>0.89</b>	<b>373.1</b>

## Définition des charges et combinaisons

### Caractéristiques de la zone de chargements



Nombre de pannes intermédiaires n = 2  
Entraxe panne faitière : pf = 180 cm  
Entraxe pannes intermédiaires : pi = 180 cm  
Entraxe panne sablière : ps = 180 cm  
Débord chevron : dc = 40 cm  
E1 = 500 cm  
E2 = 50 cm

Charges permanentes toiture		
Type	Nom	Valeur
-	-	daN/m <sup>2</sup>
Eléments de couverture	Couverture ardoise	35
Supports de couverture	CTBH roldal castor ep 18 mm	12
Isolations	Isolation laine de roche 200mm	16
Faux plafonds	Ba 13	13
Divers	-	10
Chevrans	-	40
Pannes	-	60
<b>Charge en rampant totale</b>	-	<b>186</b>

### Neige [Eurocode 1, EN 1991-1-3:NA 2007]

Région de neige	A1	-	-
Altitude du site : A	0 m	Pourcentage de charge en longue durée	0 %
Pente toiture	83.9 %	Charge normale au sol : sk	45 daN/m <sup>2</sup>
Coefficient d'exposition	1	Charge accidentelle : sa	0 daN/m <sup>2</sup>
Coefficient thermique : Ct	1	<b>Charge normale de calcul : S</b>	<b>24 daN/m<sup>2</sup></b>
Dispositifs de retenue de neige	Non	<b>Charge accidentelle de calcul : Sa</b>	<b>0 daN/m<sup>2</sup></b>

### Vent [Eurocode 1, EN 1991-1-4:NA 2008]

Région de vent	2	Valeur de base de la vitesse du vent	24 m/s
Durée du projet (ans)	50 ans	Coefficient de probabilité : Cprob	1
Hauteur maximale de la construction	5 m	Hauteur de calcul des pressions	5 m
Catégorie de terrain : Bocage dense	IIIb	Coefficient de rugosité : Cr	0.65
Type d'obstacles constituant l'orographie : Aucun, terrain plat	-	Coefficient d'orographie : Co	1
-	-	Coefficient de turbulence : Kl	0.92
-	-	<b>Pression dynamique : qp</b>	<b>47.5 daN/m<sup>2</sup></b>
Vent 1 : Ce-Ci partie gauche (>0 si pression)	-0.6	Vent 1 : Ce-Ci partie droite (>0 si pression)	-0.75
Vent 2 : Ce-Ci partie gauche (>0 si pression)	-0.8	Vent 2 : Ce-Ci partie droite (>0 si pression)	-0.8

### Combinaisons linéaires

Etat limite ultime (ELU-STR)	Combinaisons accidentelles	Combinaisons pour déformations instantanées (ELS-UIST)	Combinaisons pour déformations finales (ELS-UFIN)	Combinaisons quasi permanentes pour flèches de fluage
1.35 * G 1.35 * G + 1.5 * S 1.35 * G + 1.5 * S + 0.9 * W1 1.35 * G + 1.5 * S + 0.9 * W2 1.35 * G + 1.5 * W1 1.35 * G + 1.5 * W1 + 0.75 * S 1.35 * G + 1.5 * W2 1.35 * G + 1.5 * W2 + 0.75 * S G G + 1.5 * S G + 1.5 * S + 0.9 * W1 G + 1.5 * S + 0.9 * W2 G + 1.5 * W1 G + 1.5 * W1 + 0.75 * S G + 1.5 * W2 G + 1.5 * W2 + 0.75 * S	G + Sa	S S + 0.6 * W1 S + 0.6 * W2 W1 W1 + 0.5 * S W2 W2 + 0.5 * S	G G + S G + S + 0.6 * W1 G + S + 0.6 * W2 G + W1 G + W1 + 0.5 * S G + W2 G + W2 + 0.5 * S	G

## Vérifications suivant les règles EC5

### Résultats synthétiques

Pièce	Section	Matériau	Axial-Flexion	Cisaillement	Flambement	Déversement	Flèches
Poinçon	R20x20	C24	0 %	-	-	-	0 %
Arbalétrier droite	R10x30	C24	31 %	43 %	-	-	10 %
Arbalétrier gauche	R10x30	C24	31 %	43 %	-	-	10 %
Entraît retroussé	RR10x30x10	C24	2 %	-	2 %	-	2 %
Béquille droite	R7x18	C24	79 %	-	91 %	-	41 %
Béquille gauche	R7x18	C24	79 %	-	91 %	-	41 %
Blochets droits	RR10x30x8	C24	7 %	1 %	-	-	0 %
Blochets gauches	RR10x30x8	C24	7 %	1 %	-	-	0 %

## Descente de charges

### Réactions pour cas de charges élémentaires

Point	G-RFx	G-RFy	S-RFx	S-RFy	W1-RFx	W1-RFy	W2-RFx	W2-RFy
	daN	daN	daN	daN	daN	daN	daN	daN
-								
Droite	0	1471	0	135	0	-133	0	-175
Gauche	0	1471	0	135	0	-161	0	-175
Jambe droite	-1040	1057	-97	97	34	-191	75	-192
Jambe gauche	1040	1057	97	97	-92	-134	-75	-192

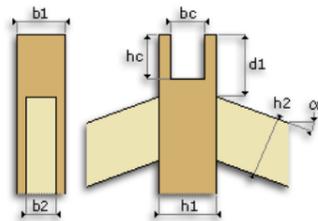
### Réactions sous pannes sablières

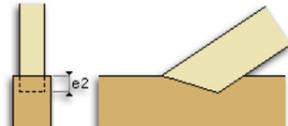
Cas	RFx gauche	RFy gauche	RFx droite	RFy droite
	daN	daN	daN	daN
-				
G	0	665	0	665
S	0	65.7	0	65.7
Sa	0	0	0	0

Structure satisfaisante vis à vis de la norme.

<b>A.Doc</b> 91 rue des Chantereines 93100 Montreuil-sous-Bois, France	<b>Affaire :</b> -
ACORD-Express Version 2.2.0 - Module : Assemblages traditionnels - Type : Arbalétriers - Poinçon Date :	Nom de l'étude : Ass1 Eurocode 5, EN 1995-1-1:NA 2007

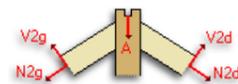
## Caractéristiques de l'assemblage

<b>Propriétés générales</b>		$\alpha = 83.9 \%$ $b1 = 20 \text{ cm}$ Largeur de la pièce 1 : $b1 = 20 \text{ cm}$ $b2 = 30 \text{ cm}$ Largeur de la pièce 2 : $b2 = 10 \text{ cm}$ $d1 = 16 \text{ cm}$ Hauteur de l'entaille : $hc = 8 \text{ cm}$ Largeur de l'entaille : $bc = 10 \text{ cm}$
-----------------------------	---	---

<b>Définition de l'assemblage</b>		Type d'entaille : Embrèvement inversé Type de calage à l'about : Aucun Profondeur d'embrèvement : $e2 = 4 \text{ cm}$ Type de renfort : Aucun
-----------------------------------	---	--

<b>Propriétés du matériau</b>	Bois massif C (Résineux) Classe mécanique : C18 Résistance traction axiale : $f_{tk} = 110 \text{ daN/cm}^2$ Résistance compression axiale : $f_{ck} = 180 \text{ daN/cm}^2$ Résistance compression trans. : $f_{c90k} = 22 \text{ daN/cm}^2$ Résistance flexion : $f_{mk} = 180 \text{ daN/cm}^2$ Résistance cisaillement : $f_{vk} = 20 \text{ daN/cm}^2$ Classe de service = Classe 2 [EC5-1-1, 2.3.1.3]	Coeff. modif. de résistance selon la hauteur : $k_h = 1$ [EC5, 3.2 (3), 3.3 (3)] Masse volumique moyenne : $\rho_{mean} = 380 \text{ kg/m}^3$ Masse volumique caractéristique : $\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$ Coeff. partiel ultime fondamental pour éléments : $\gamma_M = 1.3$ [EC5, 2.4.1 (1)] Coeff. partiel ultime fondamental assemblage : $\gamma_M = 1.3$ [EC5, 2.4.1 (1)] Coeff. partiel ultime accidentel pour éléments et assemblage : $\gamma_M = 1$ [EC5, 2.4.1 (1)]
-------------------------------	--	--

## Chargements



Cas de charges						
Nom de la combinaison	Effort normal à droite : N2d	Effort tranchant à droite : V2d	Effort normal à gauche : N2g	Effort tranchant à gauche : V2g	Situation de projet	Classe de durée de charge pour km0d
-	daN	daN	daN	daN	-	-
1.35G	-124	-26.3	-124	-26.3	Durable ou transitoire	Permanente
1.35G+1.5S	-175.7	-37.9	-175.7	-37.9	Durable ou transitoire	Court terme
1.35G+1.5S+0.9W	-134.9	-24.4	-126.7	-28.1	Durable ou transitoire	Instantanée
1.35G+1.5W	-55.9	-3.8	-42.2	-10	Durable ou transitoire	Instantanée
1.35G+1.5W+0.75S	-81.7	-9.6	-68.1	-15.8	Durable ou transitoire	Instantanée
G	-91.8	-19.5	-91.8	-19.5	Durable ou transitoire	Permanente
G+1.5S	-143.6	-31	-143.6	-31	Durable ou transitoire	Court terme
G+1.5S+0.9W	-102.7	-17.5	-94.5	-21.3	Durable ou transitoire	Instantanée
G+1.5W	-23.7	3	-10.1	-3.2	Durable ou transitoire	Instantanée
G+1.5W+0.75S	-49.6	-2.8	-36	-9	Durable ou transitoire	Instantanée
G+A	-91.8	-19.5	-91.8	-19.5	Accidentelle	Instantanée

## Vérifications

<b>Vérification des dimensions</b>
$e2 = 4 \text{ cm}$ est supérieur à la valeur maximale $b1/6 = 3.3 \text{ cm}$ La longueur de cisaillement = $51.8 \text{ cm}$ est bien supérieur à la valeur minimale = $12 \text{ cm}$

<b>Vérifications de résistances</b>	
<b>Capacité en compression d'about (Embrèvement de droite, indice d)</b>	
Cas de charge considéré : 1.35G	Compression d'about : $N_a = 149 \text{ daN}$
Surface comprimée : $S_a = 360 \text{ cm}^2$	Capacité $N_{aRd} = S_a \cdot f_{cd} = 3698 \text{ daN}$
Résistance compression oblique : $f_{cod} = 13.3 \text{ daN/cm}^2$	Taux de travail : $N_a/N_{aRd} = 4 \%$
<b>Capacité des renforts selon Nf (Embrèvement de gauche, indice g)</b>	
Cas de charge considéré : G+A	Effort de soulèvement à reprendre : $N_f = -42 \text{ daN}$

Capacité NfRd = 0 daN	-
<b>Capacité en cisaillement longitudinal (Embrèvement de droite, indice d)</b>	
Cas de charge considéré : 1.35G	Effort de cisaillement longitudinal : $N_{av} = 60 \text{ daN}$
Surface cisailée : $A_v = 933 \text{ cm}^2$	Capacité $N_{avRd} = A_v \cdot k_{surf} \cdot f_{vd} = 8608 \text{ daN}$
Pourcentage de surface efficace : $k_{surf} = 100 \%$	Taux de travail : $N_a/N_{avRd} = 1 \%$
<b>Vérification de la pièce 1</b>	
Cas de charge considéré : 1.35G	Cas de charge considéré : G+1.5W+0.75S
$\max \left[ \frac{\sigma_{20,d}}{f_{t0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{90,d}}{f_{m90,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \right]$ $\left[ \frac{\sigma_{20,d}}{f_{t0,d}} + \frac{\sigma_{90,d}}{f_{m90,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \right]$	Pour cette vérification, la section réduite est cisailée par l'effort tranchant $V_d - V_g$ . $\frac{\tau_d}{f_{\tau,d}}$
Critère à la traction-compression et flexion = 1 %	Critère à l'effort tranchant = 0 %