

**MINISTERE DE LA JUSTICE
PALAIS DE JUSTICE D'AURILLAC**

**PRE DIMENSIONNEMENT STRUCTURE
NOTE DE CALCULS**

ENTREPRISE

BET STRUCTURES

Idéum Partners
32 rue de Sarliève
63800 COURNON
D'Auvergne



Version	Modifications	Fait le	Rédacteur	Vérificateur
00	Edition initiale	29/05/2024	XL	GH



OBJET	3
Présentation	3
Règles de calcul	3
Règles de calcul ouvrages existants	4
Calculs.....	5
Création d’ouvertures dans murs existant.....	5
Création d’un platelage métallique pour CTA	7
Platelage bois	10



OBJET

Présentation

La présente note a pour objet de présenter le prédimensionnement des éléments de structure mis en œuvre dans le cadre de la réhabilitation du palais de justice d'Aurillac (Création d'ouvertures, platelage métallique, Platelage bois...)

Règles de calcul

Les règles Eurocodes seront prises en compte systématiquement pour la conception et le dimensionnement des ouvrages.

Eurocode 0 - Bases de calcul des structures		
Titre	Référence	Indice de classement
Base de calcul des structures	NF EN 1990	P06-100-1
Amendement A1	NF EN 1990/A1	P06-100-1/A1
Annexe nationale	NF EN 1990/A1/AN	P06-100-1/A1/NA

Eurocode 1 - Actions sur les structures		
Titre	Référence	Indice de classement
Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumique, poids propres et charges d'exploitation bâtiments	NF EN 1991-1-1	P06-111-1
Annexe nationale	NF EN 1991-1-1/AN	P06-111-2

Eurocode 2 - Calcul des structures en béton		
Titre	Référence	Indice de classement
Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments	NF EN 1992-1-1	P18-711-1
Annexe nationale	NF EN 1992-1-1/NA	P18-711-1/NA
DTU 13.3 – Dallages	NF P11-213	P11-213
DTU 21 – Exécution des ouvrages en béton	NF P18-201	P18-201



Eurocode 3 – Calcul des structures métalliques		
Titre	Référence	Indice de classement
Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments	NF EN 1993-1-1	P22-311-1
Annexe nationale	NF EN 1993-1-1/NA	P18-711-1/NA
Partie 1-2 : Règles générales – calcul du comportement au feu	NF EN 1993-1-2	P22-312-2
Annexe nationale	NF EN 1993-1-2/NA	P22-312-2/NA
Partie 1-8 : Règles générales – calcul des assemblages	NF EN 1993-1-8	P22-318-1-8
Annexe nationale	NF EN 1993-1-8/NA	P22-318-1-8/NA

Eurocode 5 - Calcul des structures en bois		
Titre	Référence	Indice de classement
Partie 1-1 : Généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments	NF EN 1995-1-1	P10-611-1
Amendement A1	NF EN 1995-1-1/A1	P10-611-1/A1
Annexe nationale	NF EN 1995-1-1/NA	P10-611-1/NA

Eurocode 6 - Calcul des structures en maçonnerie		
Titre	Référence	Indice de classement
Partie 1-1 : Règles générales – Règles générales pour maçonnerie armée et non armée	NF EN 1996-1-1	P10-611-1
Annexe nationale	NF EN 1996-1-1/NA	P10-611-1/NA

Règles de calcul ouvrages existants

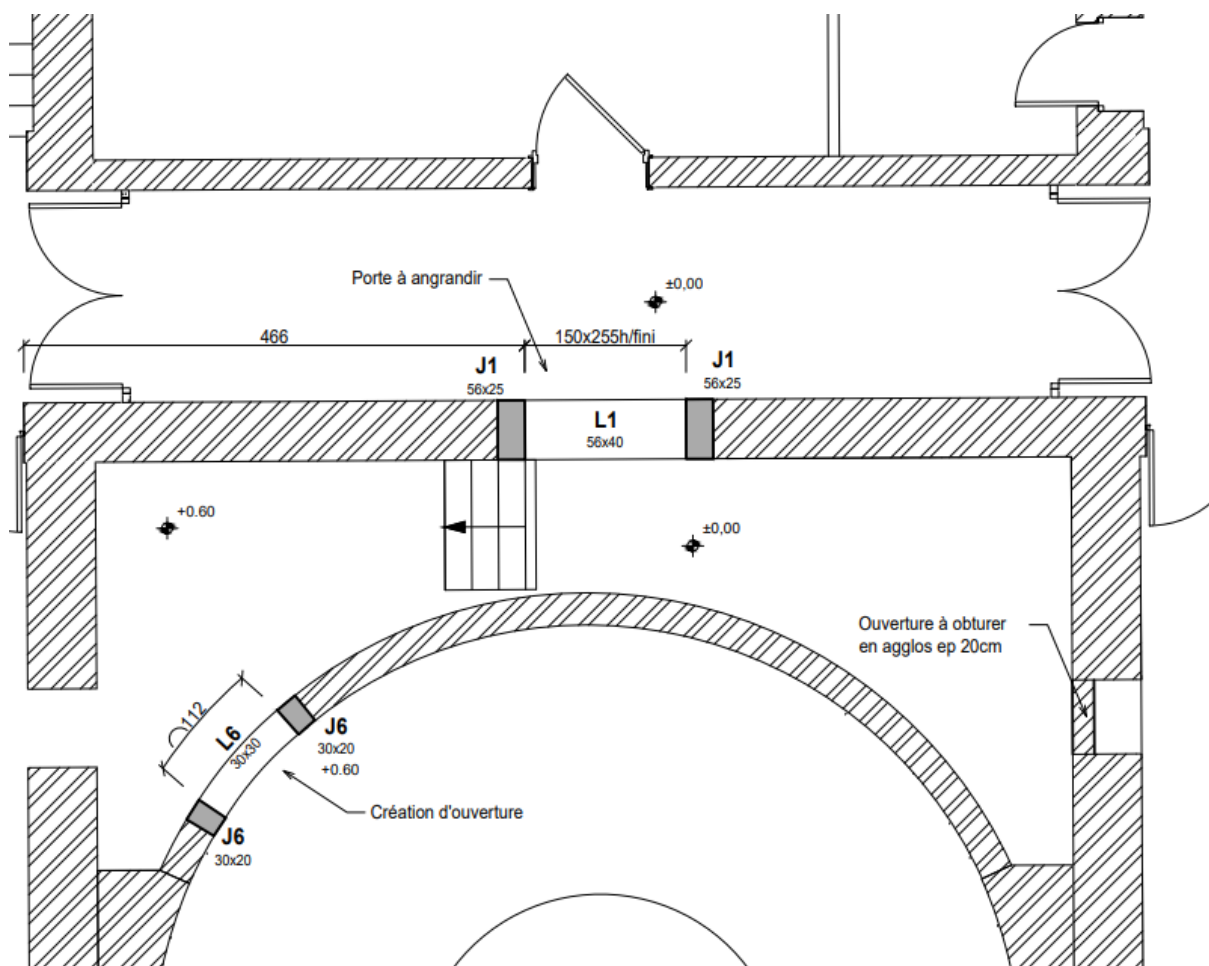
Selon le type et l'époque de construction, afin d'assurer une cohérence dans l'approche, les règles pré Eurocodes pourront être prises en compte.



Calculs

Création d'ouvertures dans murs existant

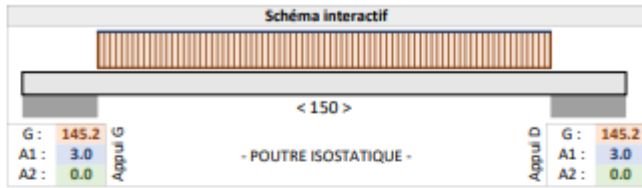
Le prédimensionnement des linteaux BA nécessaire à la création d'ouverture est fait ci-après pour le cas le plus défavorable :



HYPOTHESES

Géométrie			
Portée de calcul	L	1.50	[m]
Longueur appui gauche	A _G	0.25	[m]
Longueur appui droit	A _D	0.25	[m]

Hypothèses de chargement			
Type action A1	Q cat. H (toits)		
Type action A2	Q cat. H (toits)		
Stabilité au feu	R0	x	3 faces



Charges linéiques (kN/ml)					
Désignation	Cas	x ₁	x ₂	p ₁	p ₂
Linéique 1	G	0.00	1.50	188.0	188.0
Linéique 2	A1	0.00	1.50	4.0	4.0
Linéique 3	A2	0.00	0.00	0.0	0.0

Charges ponctuelles (kN ; kNm)				
Nom	Cas	X	V	C
Ponctuelle 1	A1	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 2	A1	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 3	G	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 4	A1	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 5	G	1.50	0.0	0.0

CALCUL BETON SUIVANT EC2

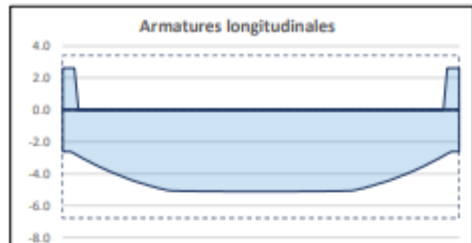
Caractéristiques poutre EC2			
Poutre	Largeur	b _w	56 [cm]
	Hauteur	h	40 [cm]
Table de compression	Largeur	b ₁ -b ₂	0 [cm]
	Épaisseur	h ₁	0 [cm]
Béton	Classe résistance	C25/30	
	Classe exposition	XC1	
Armatures	Nuance / ductilité	500 B	
	Enrobage	c	30 [mm]

Ferrailage longitudinal				
Pos*	Nb	φ	x _l	x _f
INF	3	HA12	0.00	1.50
SUP	3	HA12	0.00	1.50
INF	3	HA12	0.00	1.50

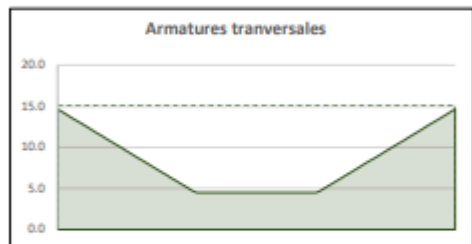
Ferrailage transversal				
Type	φ	e _s	x _l	x _f
CAD	HA8	0.10	0.00	1.50
EP	HA8	0.10	0.00	1.50

Bilan	
	✓

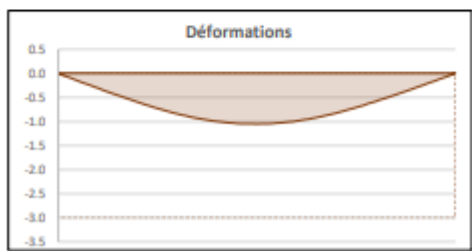
Vérification des dispositions constructives			
Dispositions à froid	Enrobage considéré :	c	30 [mm]
	Enrobage minimal :	c _{min}	25 [mm]
	Résistance considérée :	f _{ck}	25 [MPa]
	Résistance minimale :	f _{ct,min}	20 [MPa]
Dispositions à chaud	Position des armatures :	a _{sa}	44 [mm]
	Valeur minimale :	a _{min}	15 [mm]
	Section considérée :	560 x 400	[mm]
	Section minimale :	0 x 0	[mm]



Résistance aux états limites ultimes			
Armature longitudinale inférieure	Combinaison ELU : 1.35G + 1.5Q1		
	Moment de flexion :	M _{Ed,inf}	75.2 [kNm]
	Section en place :	A _{s,min}	6.8 [cm²]
	Section requise :	A _{s,min}	5.1 [cm²]
Armature longitudinale supérieure	Comb. ELU : G		
	Moment de flexion :	M _{Ed,sup}	0.0 [kNm]
	Section en place :	A _{s,min}	3.4 [cm²]
	Section requise :	A _{s,min}	2.6 [cm²]
Armature d'effort tranchant	Combinaison ELU : 1.35G + 1.5Q1		
	Effort tranchant :	V _{Ed}	200.5 [kN]
	Section en place :	A _{sw/s}	15.1 [cm²/m]
	Section requise :	A _{sw/s}	14.6 [cm²/m]



Vérification des états limites de service			
Contraintes acier et béton	Combinaison ELS CAR : G + Q1		
	Moment de flexion :	M _{Ed}	55.6 [kNm]
	Contrainte aciers :	σ _s	259.9 [MPa]
	Contrainte limite :	0.8 f _{yk}	400.0 [MPa]
	Contrainte béton :	σ _b	5.5 [MPa]
Fissuration et flèche	Combinaison ELS QP : G		
	Moment de flexion :	M _{Ed}	54.5 [kNm]
	Fissuration calculée :	w _k	0.20 [mm]
	Fissuration limite :	w _{lim}	0.40 [mm]
	Flèche totale :	a _{tot}	1.0 [mm]
	Flèche admissible :	a _{lim}	3.0 [mm]

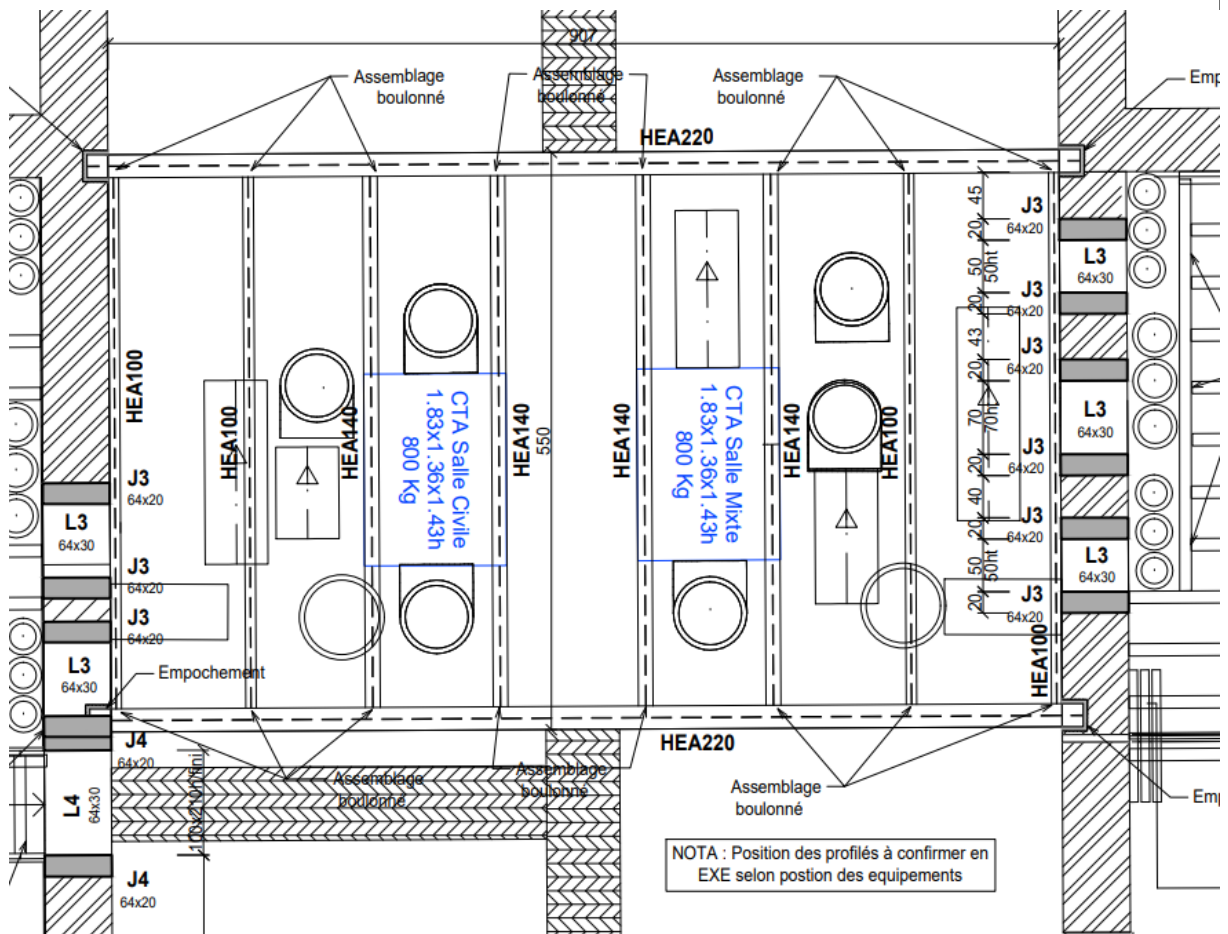


CALFLEX V2.1 - Calcul d'une poutre béton/bois/métal aux Eurocodes



Création d'un platelage métallique pour CTA

Le prédimensionnement du supportage métallique des deux CTA dans les combles est donné ci-après :

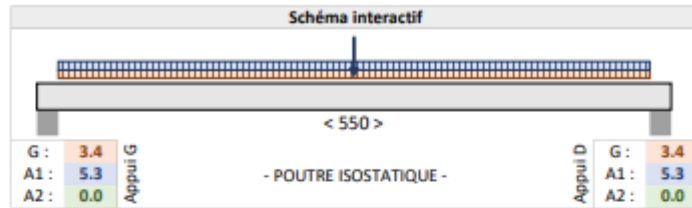


HEA 140 :

HYPOTHESES

Géométrie		
Portée de calcul	L	5.50 [m]
Longueur appui gauche	A_G	0.20 [m]
Longueur appui droit	A_D	0.20 [m]

Hypothèses de chargement		
Type action A1	Q cat. H (toits)	
Type action A2	Q cat. H (toits)	
Stabilité au feu	R0	x 3 faces



Charges linéiques { kN/ml }					
Désignation	Cas	x_1	x_2	p_1	p_2
Linéique 1	G	0.00	5.50	1.0	1.0
Linéique 2	A1	0.00	5.50	1.0	1.0
Linéique 3	A2	0.00	0.00	0.0	0.0

Charges ponctuelles { kN ; kNm }				
Nom	Cas	X	V	C
Ponctuelle 1	A1	2.75	5.0	0.0
Ponctuelle 2	A1	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 3	G	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 4	A1	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 5	G	1.50	0.0	0.0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

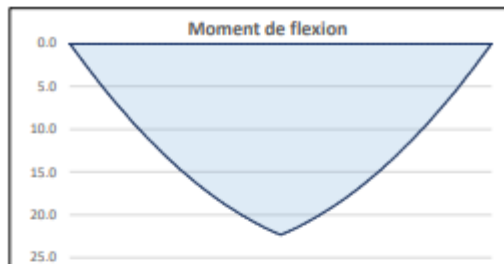
Caractéristiques poutre EC3		
Matériau	Acier	Nuance S235
Section	Famille	Profil HEA
	Référence	1 x HEA140
Résistance	Déversement	NON
	Poids propre	OUI
Flèche	Toiture accessible	
	Contreflèche W_c	0.0 [mm]

Profil HEA140	
G	24.7 [kg/m]
A	31.4 [cm ²]
$W_{y,pl}$	155 [cm ³]
$W_{y,pl}$	174 [cm ³]
A_{y2}	10.1 [cm ²]
I_y	1 033 [cm ⁴]
Classe	1

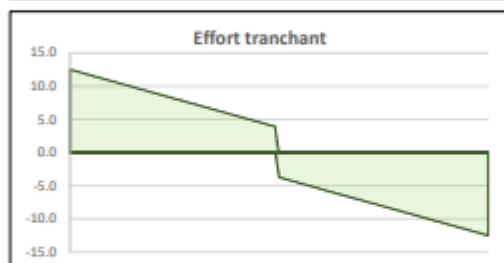
Calcul au feu	
A_{eff}/V	208 [m ²]
$[A_{eff}/V]_b$	129 [m ²]
k_{th}	0.56
t	0 [h]
θ_{ef}	20 [°C]
$\theta_{s,b}$	20 [°C]
$k_{\theta,b}$	1.00

Bilan
✓

Flexion avec déversement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1.35G + 1.5Q1	
	Moment de flexion :	M_{Ed} 22.3 [kNm]
Moment résistant	Moment critique :	M_{cr} 42.6 [kNm]
	Elancement réduit :	λ_{LT} 0.98
	Facteur d'imperfection :	α_{LT} 0.21
	Coefficient intermédiaire :	ϕ_{LT} 1.06
	Coefficient de déversement :	χ_{LT} 1.00
	Module plastique :	$W_{pl,y}$ 174 [cm ³]
	Limite élastique :	f_y 235.0 [MPa]
	Moment résistant :	M_{Rd} 40.8 [kNm]

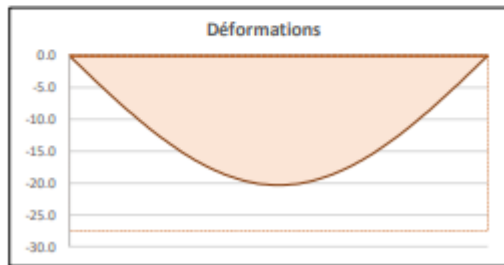


Cisaillement		
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1.35G + 1.5Q1	
	Effort tranchant :	V_{Ed} 12.5 [kN]
Tranchant résistant	Limite élastique :	f_y 235.0 [MPa]
	Aire nette de cisaillement :	A_v 10.12 [cm ²]
	Effort tranchant résistant :	V_{Rd} 137.3 [kN]



Flexion et cisaillement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1.35G + 1.5Q1	
	Moment de flexion :	M_{Ed} 22.3 [kNm]
Moment résistant	Effort tranchant :	V_{Ed} 3.8 [kN]
	Facteur de réduction :	ρ 0.00
	Moment résistant :	M_{Rd} 40.8 [kNm]

Calcul de la flèche		
Propriétés de la section	Inertie de la section :	I 1 033 [cm ⁴]
	Module longitudinal :	E 210 [GPa]
	Valeur de la contreflèche :	W_c 0.0 [mm]
Flèche instantanée	Combinaison INST : Q1	
	Flèche calculée :	W_{inst} 13.5 [mm]
	Flèche limite (L/300) :	W_{lim} 18.3 [mm]
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1	
	Flèche calculée :	W_{max} 20.3 [mm]
	Flèche limite (L/200) :	W_{lim} 27.5 [mm]

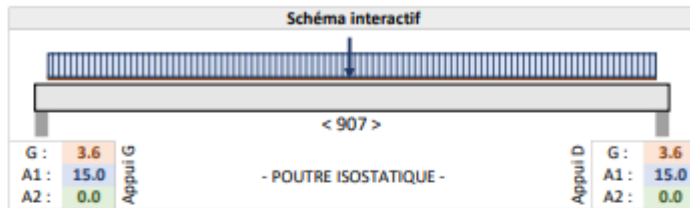


HEA 220 :

HYPOTHESES

Géométrie			
Portée de calcul	L	9.07	[m]
Longueur appui gauche	A _G	0.20	[m]
Longueur appui droit	A _D	0.20	[m]

Hypothèses de chargement			
Type action A1	Q cat. H (toits)		
Type action A2	Q cat. H (toits)		
Stabilité au feu	R0	x	3 faces



Charges linéiques { kN/m }					
Désignation	Cas	x ₁	x ₂	p ₁	p ₂
Linéique 1	G	0.00	9.07	0.3	0.3
Linéique 2	A1	0.00	9.07	2.8	2.8
Linéique 3	A2	0.00	0.00	0.0	0.0

Charges ponctuelles { kN ; kNm }				
Nom	Cas	X	V	C
Ponctuelle 1	A1	4.50	5.0	0.0
Ponctuelle 2	A1	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 3	G	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 4	A1	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 5	G	1.50	0.0	0.0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

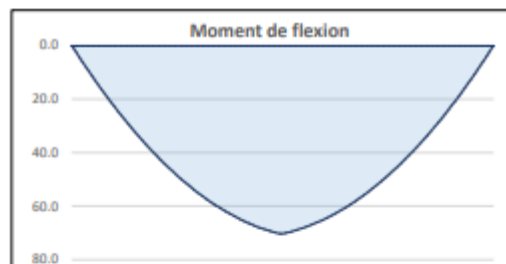
Caractéristiques poutre EC3		
Matériau	Acier	Nuance S235
Section	Famille	Profil HEA
	Référence	1 x HEA220
Résistance	Déversement	NON
	Poids propre	OUI
Flèche	Toiture accessible	
	Contreflèche	W _c 0.0 [mm]

Profil HEA220	
G	50.5 [kg/m]
A	64.3 [cm ²]
W _{y,pl}	515 [cm ³]
W _{y,el}	569 [cm ³]
A _{st}	20.7 [cm ²]
I _y	5 410 [cm ⁴]
Classe	1

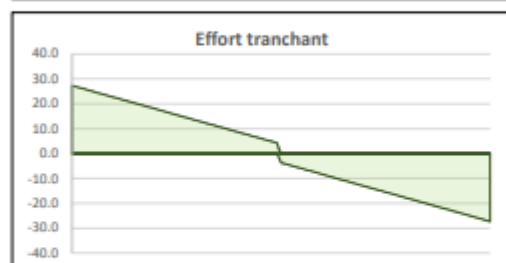
Calcul au feu	
A _{st} /V	161 [m ⁻¹]
[A _{st} /V] _b	99 [m ⁻¹]
k _{ch}	0.56
t	0 [h]
θ _t	20 [°C]
θ _s	20 [°C]
k _{ya}	1.00

Bilan
✓

Flexion avec déversement			
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1.35G + 1.5Q1	M _{Ed}	70.3 [kNm]
Moment résistant	Moment de flexion :	M _{tr}	108.7 [kNm]
	Elancement réduit :	λ _{LT}	1.11
	Facteur d'imperfection :	α _{LT}	0.21
	Coefficient intermédiaire :	φ _{LT}	1.21
	Coefficient de déversement :	χ _{LT}	1.00
	Module plastique :	W _y	569 [cm ³]
	Limite élastique :	f _y	235.0 [MPa]
	Moment résistant :	M _{Ed}	133.6 [kNm]

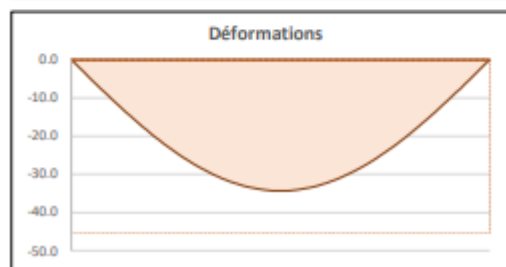


Cisaillement			
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1.35G + 1.5Q1	V _{Ed}	27.3 [kN]
Tranchant résistant	Effort tranchant :	V _{Ed}	27.3 [kN]
	Limite élastique :	f _y	235.0 [MPa]
	Aire nette de cisaillement :	A _v	20.67 [cm ²]
	Effort tranchant résistant :	V _{Ed}	280.4 [kN]



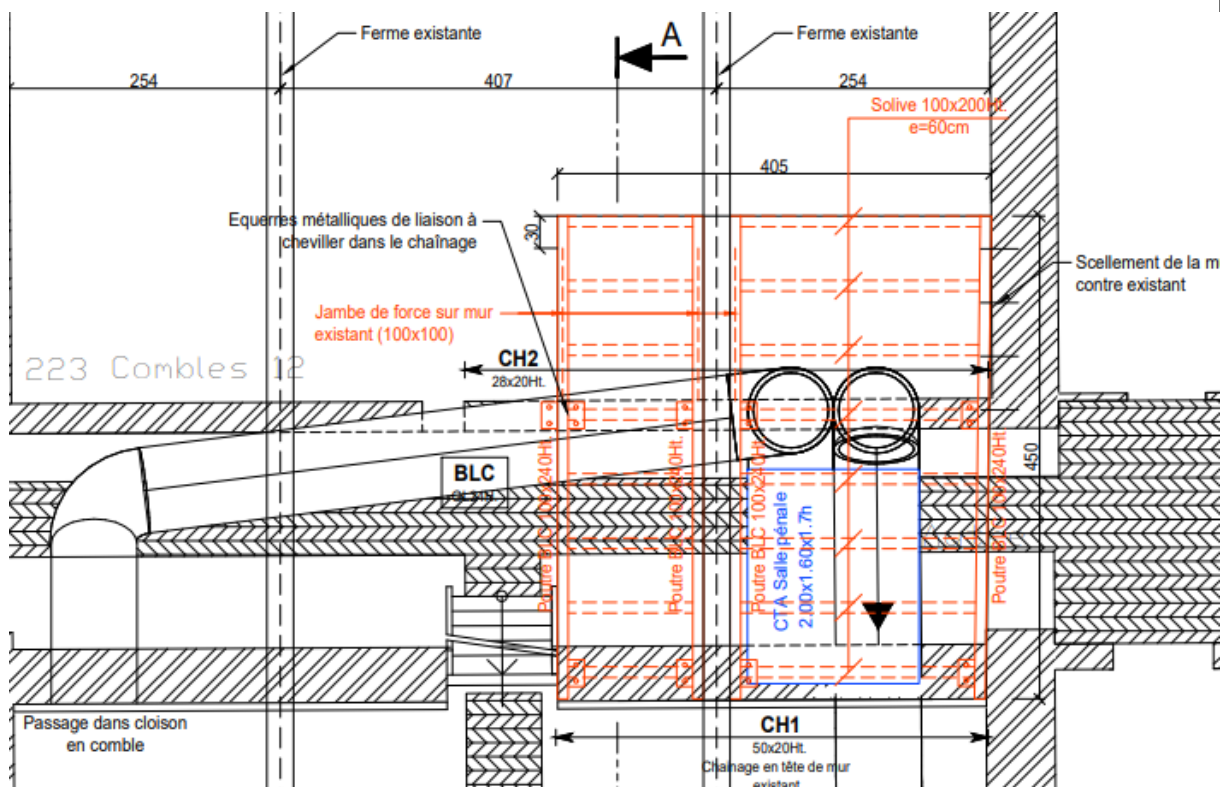
Flexion et cisaillement			
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1.35G + 1.5Q1	M _{Ed}	70.3
Moment résistant	Moment de flexion :	M _{Ed}	70.3
	Effort tranchant :	V _{Ed}	3.7
	Facteur de réduction :	ρ	0.00
	Moment résistant :	M _{Ed}	133.6

Calcul de la flèche			
Propriétés de la section	Inertie de la section :	I	5 410 [cm ⁴]
	Module longitudinal :	E	210 [GPa]
	Valeur de la contreflèche :	W _c	0.0 [mm]
Flèche instantanée	Combinaison INST : Q1		
	Flèche calculée :	W _{inst}	28.2 [mm]
	Flèche limite (L/300) :	W _{lim}	30.2 [mm]
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1		
	Flèche calculée :	W _{max}	34.3 [mm]
	Flèche limite (L/200) :	W _{lim}	45.4 [mm]



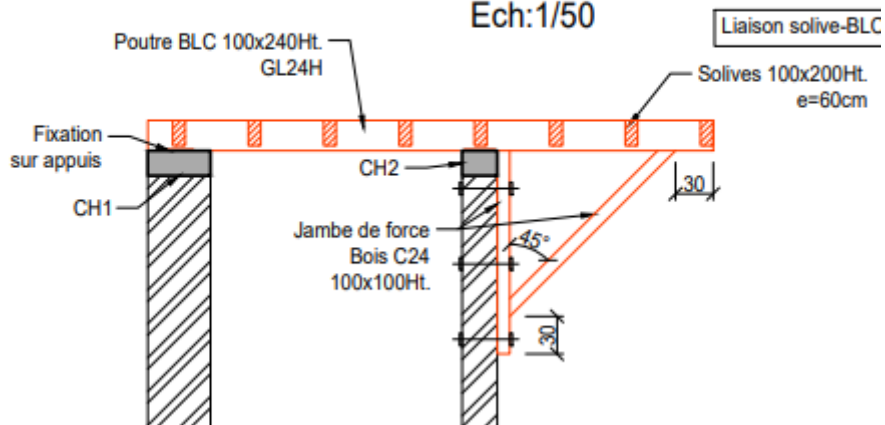
Platelage bois

Le prédimensionnement du supportage bois de l'une des CTA dans les combles est donné ci-après :



COUPE A-A

Ech: 1/50

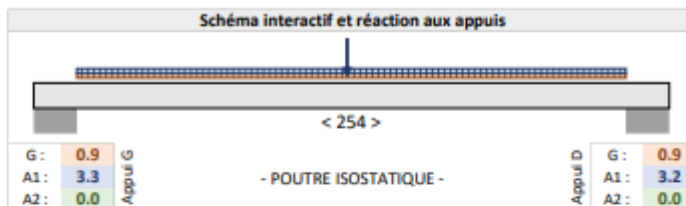


Solives 100 x 200 – C24 – e = 0.60 m

HYPOTHESES

Géométrie		
Portée de calcul	L	2.54 [m]
Longueur appui gauche	A _G	0.20 [m]
Longueur appui droit	A _D	0.20 [m]

Hypothèses de chargement		
Type action A1	Q cat. H (toits)	
Type action A2	Q cat. H (toits)	
Stabilité au feu	R0	X 3 faces



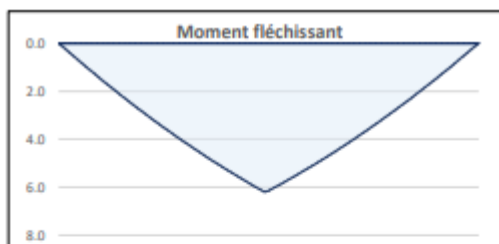
Charges linéiques { kN/ml }					
Désignation	Cas	x ₁	x ₂	p ₁	p ₂
Linéique 1	G	0.00	2.54	0.6	0.6
Linéique 2	A1	0.00	2.54	0.6	0.6
Linéique 3	A2	0.00	0.00	0.0	0.0

Charges ponctuelles { kN ; kNm }				
Nom	Cas	X	V	C
Ponctuelle 1	A1	1.25	5.0	0.0
Ponctuelle 2	A1	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 3	G	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 4	A1	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 5	G	1.50	0.0	0.0

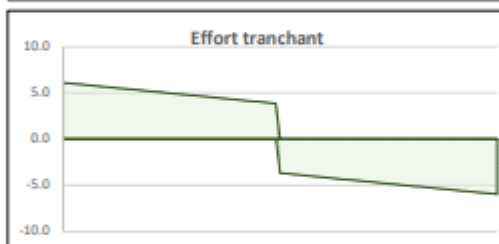
CALCUL BOIS SUIVANT EC5

Caractéristiques poutre EC5			Propriétés de la section		Matériau		Bilan
Matériau	Résineux C24		A froid	A chaud	f _{m,k}	24.0 [MPa]	✓
Section	Largeur b	100 [mm]	b	0.100 [m]	f _{v,k}	4.0 [MPa]	
	Hauteur h	200 [mm]	h	0.200 [m]	ρ _k	350 [kg/m³]	
Résistance	Classe de service	2 [abrégé]	A ₀	133 [cm²]	E _{mean}	11 000 [MPa]	
	Déversement	NON	W _y	667 [cm³]	E _{0.05}	7 400 [MPa]	
	Effet système	NON	I _y	6 667 [cm⁴]	G _{0.05}	463 [MPa]	
	Poids propre	OUI	I _{sur}	1 667 [cm⁴]	k _{def}	0.80	
Flèche	Type de bâtiment	COURANT	σ _{m,crit}	>1000 [MPa]	γ _{flu}	1.30	
	Type d'élément	POUTRE	λ _{rel}	0.00 [MPa]	γ _{slk}	1.00	
	Contreflèche W _c	0.0 [mm]	k _{crit}	1.00 [MPa]	γ _{flu}	1.00	

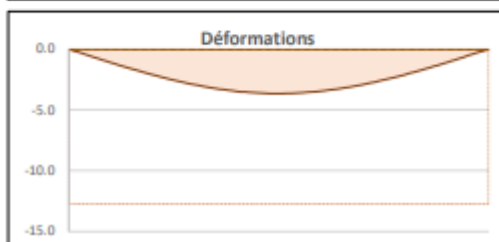
Calcul à la flexion		
Contrainte de calcul	Combinaison ELU : 1.35G + 1.5Q1	M _{Ed} 6.2 [kNm]
	Moment de flexion :	I/v 667 [cm³]
	Module d'inertie :	σ _{m,d} 9.3 [MPa]
	Contrainte normale :	f _{m,k} 24.0 [MPa]
Contrainte limite	Contrainte caractéristique :	k _{mod} 0.90
	Facteur modificatif :	γ _{sl} 1.30
	Coefficient matériau :	k _{sys} 1.00
	Coefficient système :	k _h 1.00
	Coefficient de hauteur :	k _{crit} 1.00
	Facteur de déversement :	f _{m,d} 16.6 [MPa]
	Contrainte limite :	



Calcul du cisaillement		
Contrainte de calcul	Combinaison ELU : 1.35G + 1.5Q1	V _{Ed} 6.1 [kN]
	Effort tranchant :	A ₀ 133 [cm²]
	Section résistante :	k _f 1.50
	Coefficient de forme :	τ _d 0.7 [MPa]
	Contrainte de cisaillement :	f _{v,k} 4.0 [MPa]
Contrainte limite	Contrainte caractéristique :	k _{mod} 0.90
	Facteur modificatif :	γ _{sl} 1.30
	Coefficient matériau :	f _{v,d} 2.8 [MPa]
	Coefficient système :	
	Coefficient de hauteur :	
	Facteur de déversement :	
	Contrainte limite :	



Calcul des déformations		
Flèche instantanée	Combinaison INST : Q1	W _{inst} 2.8 [mm]
	Flèche instantanée :	W _{lim} 8.5 [mm]
	Flèche limite (L/300) :	
Flèche différée	Combinaison FIN : 1.8G + Q1	W _{fin} 3.7 [mm]
	Flèche différée avec fluage :	W _{lim} 20.3 [mm]
	Flèche limite (L/125) :	
Flèche totale	Flèche totale :	W _{tot,fin} 3.7 [mm]
	Flèche limite (L/200) :	W _{lim} 12.7 [mm]



Solives 100 x 200 – C24 – e = 0.60 m

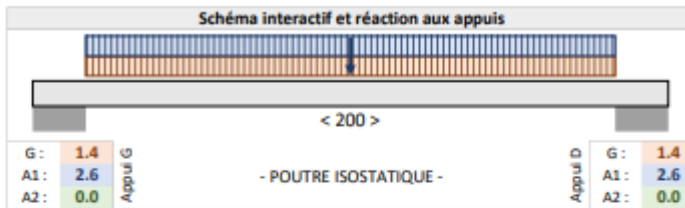


Poutres 100 x 240 – GL24H

HYPOTHESES

Géométrie			
Portée de calcul	L	2.00	[m]
Longueur appui gauche	A _G	0.20	[m]
Longueur appui droit	A _D	0.20	[m]

Hypothèses de chargement			
Type action A1	Q cat. H (toits)		
Type action A2	Q cat. H (toits)		
Stabilité au feu	R0	x	3 faces



Charges linéiques { kN/m }					
Désignation	Cas	X _i	X _f	P _i	P _f
Linéique 1	G	0.00	2.00	1.3	1.3
Linéique 2	A1	0.00	2.00	1.3	1.3
Linéique 3	A2	0.00	0.00	0.0	0.0

Charges ponctuelles { kN ; kNm }				
Nom	Cas	X	V	C
Ponctuelle 1	A1	1.00	2.5	0.0
Ponctuelle 2	A1	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 3	G	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 4	A1	1.50	0.0	0.0
Ponctuelle 5	G	1.50	0.0	0.0

CALCUL BOIS SUIVANT EC5

Caractéristiques poutre ECS				Propriétés de la section				Matériau		Bilan	
Matériau	Résineux C24				A froid	A chaud		f _{m,k}	24.0	[MPa]	
Section	Largeur	b	100	[mm]	b	0.100	-	[m]	f _{v,k}	4.0	[MPa]
	Hauteur	h	200	[mm]	h	0.200	-	[m]	ρ _k	350	[kg/m ³]
Résistance	Classe de service	2	[arbitr.]	A _e	133	-	[cm ²]	E _{mean}	11 000	[MPa]	
	Déversement	NON		W _y	667	-	[cm ³]	E ₀₀₅	7 400	[MPa]	
	Effet système	NON	[poutre isolée]	I _y	6 667	-	[cm ⁴]	G ₀₀₅	463	[MPa]	
	Poids propre	OUI		I _{tot}	1 667	-	[cm ⁴]	k _{def}	0.80		
Flèche	Type de bâtiment	COURANT		σ _{m,cr1}	>1000	-	[MPa]	γ _{LL1}	1.30		
	Type d'élément	POUTRE		λ _{rel}	0.00	-		γ _{SLA}	1.00		
	Contreflèche	W _c	0.0	[mm]	k _{crit}	1.00	-		γ _{Trou}	1.00	

Calcul à la flexion			
Contrainte de calcul	Combinaison ELU : 1.35G + 1.5Q1		
	Moment de flexion :	M _{Ed}	3.8 [kNm]
	Module d'inertie :	I/v	667 [cm ⁴]
Contrainte limite	Contrainte normale :	σ _{m,d}	5.6 [MPa]
	Contrainte caractéristique :	f _{m,k}	24.0 [MPa]
	Facteur modificatif :	k _{mod}	0.90
	Coefficient matériau :	γ _M	1.30
	Coefficient système :	k _{sys}	1.00
	Coefficient de hauteur :	k _h	1.00
	Facteur de déversement :	k _{crit}	1.00
	Contrainte limite :	f _{m,d}	16.6 [MPa]

Calcul du cisaillement			
Contrainte de calcul	Combinaison ELU : 1.35G + 1.5Q1		
	Effort tranchant :	V _{Ed}	5.7 [kN]
	Section résistante :	A _{eff}	133 [cm ²]
	Coefficient de forme :	k _f	1.50
Contrainte limite	Contrainte de cisaillement :	τ _d	0.6 [MPa]
	Contrainte caractéristique :	f _{v,k}	4.0 [MPa]
	Facteur modificatif :	k _{mod}	0.90
	Coefficient matériau :	γ _M	1.30
	Contrainte limite :	f _{v,d}	2.8 [MPa]

Calcul des déformations			
Flèche instantanée	Combinaison INST : Q1		
	Flèche instantanée :	W _{inst}	0.9 [mm]
	Flèche limite (L/300) :	W _{lim}	6.7 [mm]
Flèche différée	Combinaison FIN : 1.8G + Q1		
	Flèche différée avec fluage :	W _{fin}	1.6 [mm]
	Flèche limite (L/125) :	W _{lim}	16.0 [mm]
Flèche totale	Flèche totale :	W _{tot,fin}	1.6 [mm]
	Flèche limite (L/200) :	W _{lim}	10.0 [mm]

