Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

BTS S.C.B.H. Session

Épreuve technico-économique

Unité U42

Analyse, dimensionnement et choix de composants

DUREE : 4 heures, coefficient : 4

LOGEMENTS MILLAS

- Sujet : pages 1/7 à 7/7

LIVRET TECHNIQUE :

- LT 1 : Façades Nord et Sud
- LT 2 : Façade Est + Coupes
- LT 3 : Plans RDC et étage
- LT 4 : Coupes CC et plan de charpente
- LT 5 : Ouvrages en béton – Solivage R+1
- LT 6 : Descriptif
- LT 7 : Annexe Neige
- LT 8 : Annexe sabot Simpson
- LT 9 : Aspects réglementaires
- LT 10: Annexe Thermique

LIVRET REPONSE :

- LR 1 : Accumulation de neige
- LR 2 : Stabilité
- LR 3 : Isolation thermique par l'extérieur

Toutes les parties peuvent être traitées indépendamment

AUCUN DOCUMENT AUTORISE

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

BTS S.C.B.H. **Session**

Épreuve technico-économique

Unité U42

Analyse, dimensionnement et choix de composants

DUREE : 4 heures, coefficient : 4

LOGEMENTS MILLAS

LIVRET TECHNIQUE :

- LT 1 : Façades Nord et Sud
- LT 2 : Façade Est + Coupes
- LT 3 : Plans RDC et étage
- LT 4 : Coupes CC et plan de charpente
- LT 5 : Ouvrages en béton – Solivage R+1
- LT 6 : Descriptif
- LT 7 : Annexe Neige
- LT 8 : Annexe sabot Simpson
- LT 9 : Aspects réglementaires
- LT 10: Annexe Thermique

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

BTS S.C.B.H. Session

Épreuve technico-économique

Unité U42

Analyse, dimensionnement et choix de composants

DUREE : 4 heures, coefficient : 4

LOGEMENTS MILLAS

- Sujet : pages 1/7 à 7/7

LIVRET TECHNIQUE :

- LT 1 : Façades Nord et Sud
- LT 2 : Façade Est + Coupes
- LT 3 : Plans RDC et étage
- LT 4 : Coupes CC et plan de charpente
- LT 5 : Ouvrages en béton – Solivage R+1
- LT 6 : Descriptif
- LT 7 : Annexe Neige
- LT 8 : Annexe sabot Simpson
- LT 9 : Aspects réglementaires
- LT 10: Annexe Thermique

LIVRET REPONSE :

- LR 1 : Accumulation de neige
- LR 2 : Stabilité
- LR 3 : Isolation thermique par l'extérieur

Toutes les parties peuvent être traitées indépendamment

AUCUN DOCUMENT AUTORISE

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

BTS S.C.B.H. **Session**

Épreuve technico-économique

Unité U42

Analyse, dimensionnement et choix de composants

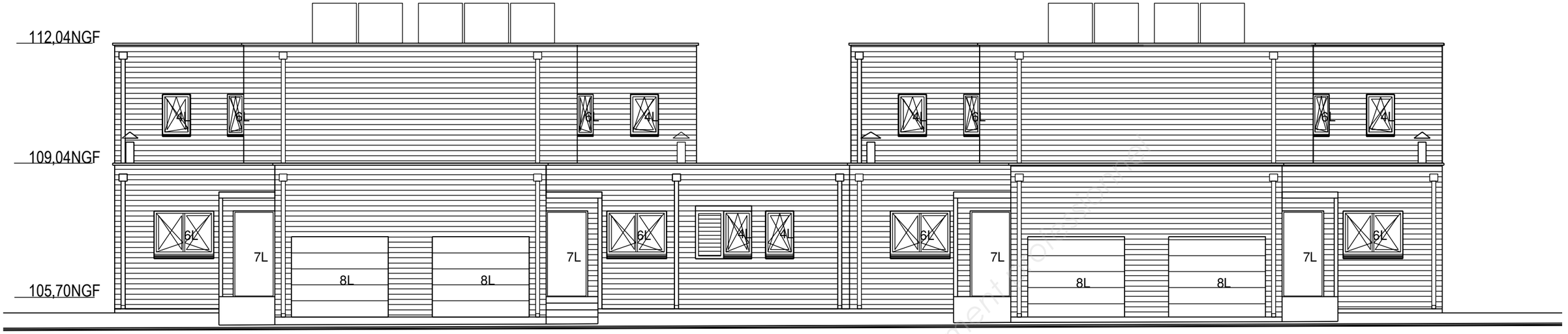
DUREE : 4 heures, coefficient : 4

LOGEMENTS MILLAS

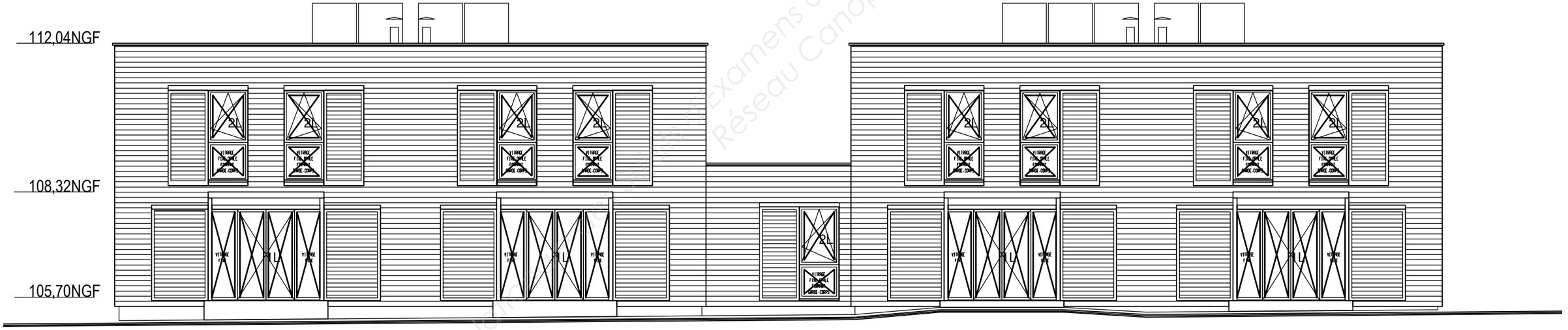
LIVRET TECHNIQUE :

- LT 1 : Façades Nord et Sud
- LT 2 : Façade Est + Coupes
- LT 3 : Plans RDC et étage
- LT 4 : Coupes CC et plan de charpente
- LT 5 : Ouvrages en béton – Solivage R+1
- LT 6 : Descriptif
- LT 7 : Annexe Neige
- LT 8 : Annexe sabot Simpson
- LT 9 : Aspects réglementaires
- LT 10: Annexe Thermique

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé



FACADE NORD



FACADE SUD

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

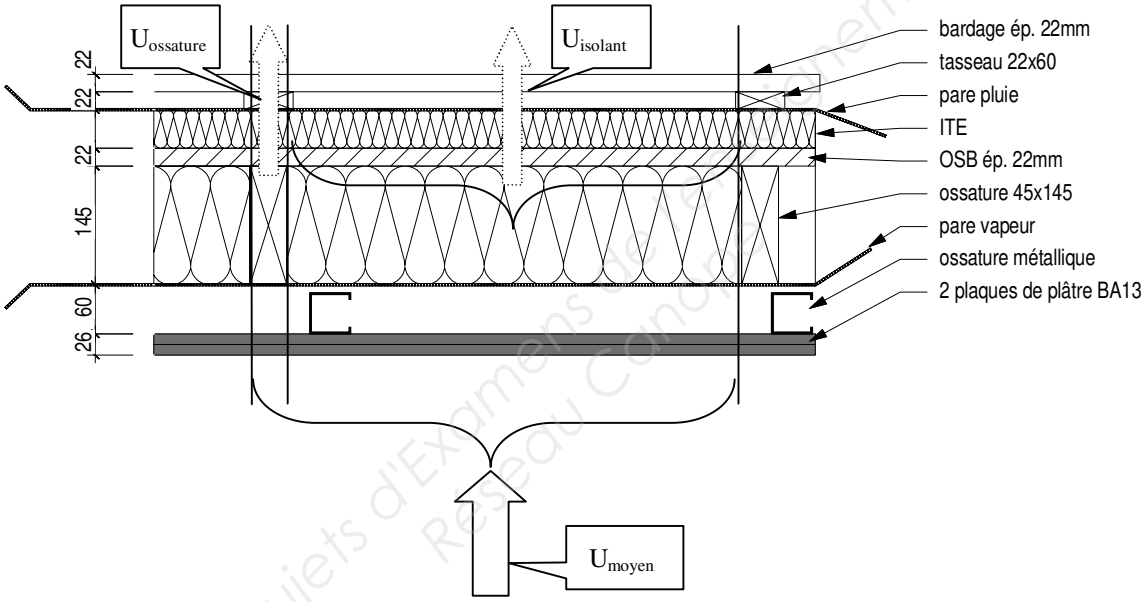
Logements MILLAS	BTS SCBH
Façades Nord et Sud	Sous-épreuve U-4.2
	éch: 1/100 — LT 1

Annexe Thermique

Conductivité thermique des composants du mur extérieur à ossature bois :

composants	Epaisseur (e en mm)	Conductivité (λ en W/m.°K)
Plaque de plâtre	13	0,25
Lame d'air non ventilée	60	
Montant d'ossature	45x145	0,13
Laine de bois Pavaflex	145	0,038
OSB	22	0,2
Isolant Thermique Extérieur (ITE) Pavatherm	à déterminer	0,041
Lame d'air ventilée	22	
Bardage extérieur	22	0,13

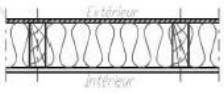
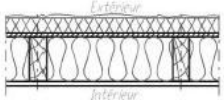
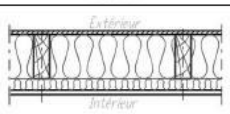
Calcul du coefficient U_{moyen} d'une paroi :



$$U_{moyen} = U_{isolant} + \Delta U$$

Valeurs réglementaires de la majoration ΔU pour les murs à ossature bois

Murs extérieurs:

		ψ (W/(m.K))		ΔU (W/(m².K))			
				Entraxe 400 mm		Entraxe 600 mm	
		Montant 36 mm	Montant 50 mm	Montant 36 mm	Montant 50 mm	Montant 36 mm	Montant 50 mm
	Isolation entre montants	0,03	0,04	0,08	0,10	0,05	0,07
 	Isolation entre montants + isolation complémentaire(1)	0,02	0,02	0,05	0,05	0,03	0,03

(1) Résistance minimum de l'isolation complémentaire extérieure ou intérieure = 0,75 m².K/W.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

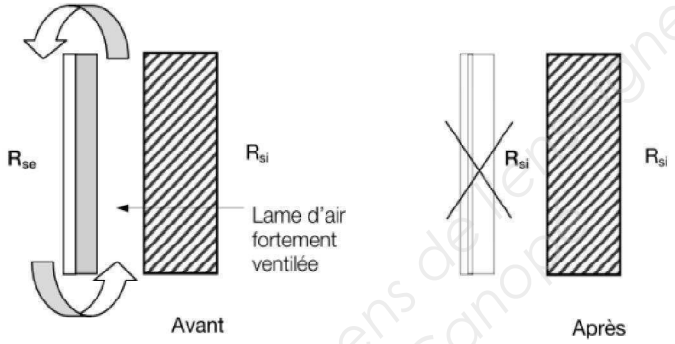
Résistance thermique d'une lame d'air non ventilée :

L'évolution de la résistance thermique d'une lame d'air non ventilée n'est pas une fonction linéaire de l'épaisseur.

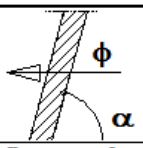
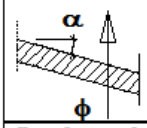
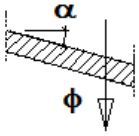
La résistance thermique se détermine à l'aide du tableau ci-contre.

Epaisseur de la lame d'air en mm	Résistance thermique R (m².K)/W		
	Flux ascendant	Flux horizontal	Flux descendant
0	0.00	0.00	0.00
5	0.11	0.11	0.11
7	0.13	0.13	0.13
10	0.15	0.15	0.15
15	0.16	0.17	0.17
25	0.16	0.18	0.19
50	0.16	0.18	0.21
100	0.16	0.18	0.22
300	0.16	0.18	0.23

lame d'air ventilée extérieure (cas du bardage bois)



Valeurs des résistances thermiques superficielles:

		Paroi en contact avec: - l'extérieur - un passage ouvert - un local ouvert			Paroi en contact avec : - un volume non chauffé - un comble - un vide sanitaire		
		Rsi m².K/W	Rse m².K/W	Rsi + Rse m².K/W	Rsi m².K/W	Rse m².K/W	Rsi + Rse m².K/W
Paroi verticale ou faisant avec le plan horizontal un angle supérieur à 60°		0.13	0.04	0.17	0.13	0.13	0.26
Paroi horizontale ou faisant avec le plan horizontal un angle inférieur ou égal à 30°	**flux ascendant:** 	0.10	0.04	0.14	0.10	0.10	0.20
	flux descendant: 	0.17	0.04	0.21	0.17	0.17	0.34

(1) Un local est dit ouvert si le rapport de la surface totale des ses ouvertures permanentes sur l'extérieur, à son volume, est égal ou supérieur à 0. 005 m²/m³.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

Extrait documentation ITE :

pavatex

PAVATHERM *Panneau isolant performant en fibres de bois*



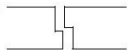
- Panneau isolant universel et multifonctionnel résistant à la compression
- Hautes performances d'isolation contre les déperditions calorifiques en hiver et la chaleur estivale
- Constructions testées pour la résistance au feu et l'isolation phonique

Conditionnement

Épaiss. [mm]	Poids [kg/m²]	Dimensions [cm]	Surface utile [cm]	Nbre de panneaux	Par palette [m²]	Par palette [kg]	Chants
40	4,60	102 x 60	102 x 60	112	68,54	333	Droits
60	6,90	102 x 60	102 x 60	72	44,06	322	Droits
80	9,20	102 x 60	102 x 60	48	29,38	288	Droits
100	11,50	102 x 60	102 x 60	40	24,48	300	Droits
120	13,80	102 x 60	102 x 60	32	19,58	288	Droits
140	16,10	102 x 60	100,5 x 58,5	32	19,58	333	A mi-bois 1)
160	18,40	102 x 60	100,5 x 58,5	28	17,14	333	A mi-bois 1)
180*	20,70	102 x 60	100,5 x 58,5	24	14,69	322	A mi-bois 1)
200*	23,00	102 x 60	100,5 x 58,5	20	12,24	300	A mi-bois 1)

** sur demande*

1)



Domaine d'application



Caractéristiques techniques

Densité ρ [kg/m³]	110
Conductivité thermique (EN 13171) λ_D [W/(mK)]	0,038
Capacité thermique spécifique c [J/(kgK)]	2100
Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur μ	3
Classe de comportement au feu (EN 13501–1)	classe E
Contrainte de compression avec écrasement 10 % [kPa]	50
Résistance à la traction perpendiculaire au panneau [kPa]	2,5
Code déchets selon le Catalogue européen des déchets (CED)	030105; 170604
Code d'identification	WF–EN13171–T4–CS(10\Y)50-TR2.5–WS2,0–MU5–AF100

Description du produit

Le panneau isolant en fibres de bois PAVATHERM est un isolant universel pour toiture, mur, façade et plancher. Les propriétés d'isolation et d'accumulation thermique et le format maniable des panneaux sont des conditions idéales pour une mise en œuvre dans de nombreuses constructions. Le profil à mi-bois des panneaux dont l'épaisseur est supérieure à 140 mm évite la création de pont thermique.

Composition

Voir Fiche de Données de Sécurité sur le site www.pavatex.com

Un rapport d'expertise relative à la biodégradabilité du panneau PAVATHERM est disponible .

Stockage

A stocker au sec et à l'abri des dommages. Mise en œuvre uniquement à l'état sec. Empiler au maximum 4 palettes l'une sur l'autre.

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

ASPECTS REGLEMENTAIRES:

1- COMBINAISONS D'ACTIONS :
2- CALCUL DES DEFORMATIONS
3-VALEURS CARACTERISTIQUES DES BOIS
4- RESISTANCE DE CALCUL DU MATERIAU.
5- CALCUL DES CONTRAINTES
6- VERIFICATION DU CONTREVENTEMENT PAR PANNEAUX

1- COMBINAISONS D'ACTIONS :

ELU :	ELS :
$1{,}35.G + 1{,}5.Q_1 + \psi_{0,2}.1{,}5.Q_2$ **ou** $G + 1{,}5.Q_1 + \psi_{0,2}.1{,}5.Q_2$	instantanée : $G + Q_1 + \psi_{0,2} Q_2$
	différée: $G + \psi_{2,i} Q_i$

Facteurs ψ_i

Action Variable	ψ_0	ψ_1	ψ_2
CHARGES D'EXPLOITATION DES BATIMENTS			
Catégorie A : Habitations résidentiels	0.7	0.5	0.3
Catégorie B : Bureaux	0.7	0.5	0.3
Catégorie C : Lieux de réunion	0.7	0.7	0.6
Catégorie D : Commerce	0.7	0.7	0.6
Catégorie E : Stockaqe	1	0.9	0.8
Catégorie H : toits	0	0	0
CHARGES DE NEIGE			
Altitude > 1000 m	0.7	0.5	0.2
Altitude ≤ 1000 m	0.5	0.2	0
ACTION DU VENT			
	0.6	0.2	0

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

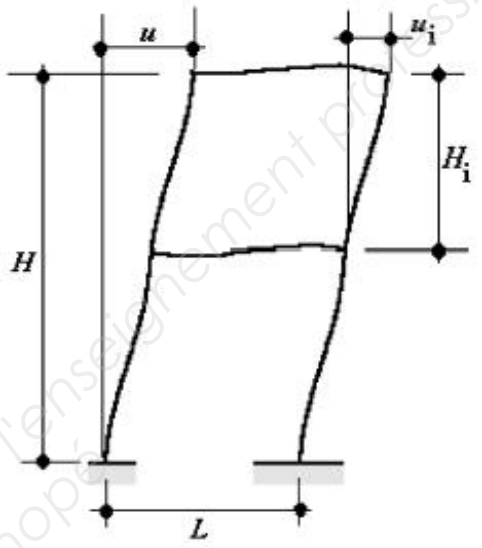
2- CALCUL DES DEFORMATIONS

2.1-Valeurs limites pour les flèches verticales et horizontales

	Bâtiments courants			Bâtiments agricoles et similaires		
	$W_{inst}(Q)$	$W_{net,fin}$	W_{fin}	$W_{inst}(Q)$	$W_{net,fin}$	W_{fin}
Chevrons	-	L/ 150	L/ 125	-	L/ 150	L/ 100
Éléments structuraux	L/ 300	L/ 200	L/ 125	L/ 200	L/ 150	L/ 100

Consoles et porte à faux : La valeur limite sera doublée. La valeur limite minimum est 5 mm.
Panneaux de planchers ou supports de toiture : $W_{net,fin}$ < L/ 250

Flèche horizontale : L/200 pour les éléments individuels soumis au vent. Pour les autres applications, elles sont identiques aux valeurs limites verticales des éléments structuraux.



2.2- Valeur de K_{def} (fluage)

MATERIAU / CLASSE DE DUREE DE CHARGE		**Classe de service**		
		1 Hbois < 12% (local chauffé)	**2** 12%<Hbois < 20% (sous abris)	**3** Hbois > 20 % (extérieur)
Bois massif (1)	EN 14081-1	0,60	0,80	2,00
Lamellé collé	EN 14080	0,60	0,80	2,00

(1) – Pour les BM placés à une humidité > à 25% Kdef est augmenté de 1,00

2.3- Valeurs limites à respecter :

1). $\frac{W_{inst}(Q)}{W_{limite\ instantanée}} \leq 1$

2). $\frac{W_{net,fin}}{W_{limite\ nette\ finale}} \leq 1$

3). $\frac{W_{fin}}{W_{limite\ finale}} \leq 1$

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

3-VALEURS CARACTERISTIQUES DES BOIS

Symbole	Désignation	Unité	C24	GL24h
$f_{m,k}$	Contrainte de flexion	N/mm²	24	24
$f_{t,0,k}$	Contrainte de traction axiale	N/mm²	14	16,5
$f_{t,90,k}$	Contrainte de traction perpendiculaire	N/mm²	0.4	0,40
$f_{c,0,k}$	Contrainte de compression axiale	N/mm²	21	24
$f_{c,90,k}$	Contrainte de compression perpendiculaire	N/mm²	2.5	2,7
$f_{v,k}$	Contrainte de Cisaillement	N/mm²	4.0	2,7
$E_{0,mean}$	Module moyen axial	kN/mm²	11	11,6
$E_{0,05}$	Module axial au 5ème pourcentile	kN/mm²	7.4	9,4
$E_{90,mean}$	Module moyen transversal	kN/mm²	0.37	0,39
G_{mean}	Module de cisaillement	kN/mm²	0.69	0,75
ρ_k	Masse volumique caractéristique	kg/m³	350	380
ρ_{meam}	Masse volumique moyenne	kg/m³	420	440

4- RESISTANCE DE CALCUL DU MATERIAU.

4.1- Valeur du facteur modificatif k_{mod} du bois massif et du lamellé-collé

Durée de chargement	Classe de service		
	1 Hbois < 12% (local chauffé)	2 12%<Hbois < 20% (sous abris)	3 Hbois > 20 % (extérieur)
permanente (>10 ans, charge de structure)	0,6	0,6	0,5
long terme (6mois à 10 ans, stockage)	0,7	0,7	0,55
moyen terme (1 semaine à 6mois, charges d'exploitation)	0,8	0,8	0,65
court terme (neige < 1000m)	0,9	0,9	0,7
Instantanée (vent, accidentelle)	1,1	1,1	0,9

4.2- *Valeur du* coefficient partiel γ_M -

ETATS LIMITES ULTIMES		
combinaisons fondamentales		
MATERIAUX	Bois	1.3
	Lamellé collé	1.25
	Lamibois (LVL), OSB	1.2
ASSEMBLAGES (Cf. page xx)		1.3
combinaisons accidentelles		1.0
ETATS LIMITES DE SERVICES		1.0

4.3- Coefficient de hauteur K_h :

pour du bois massif si h ≥ 150 mm Kh = 1
si h ≤ 150 mm Kh = min (1,3 ;$(150/h)^{0.2}$)

pour du BLC si h ≥ 600 mm Kh = 1
si h ≤ 600 mm Kh = min (1,1 ;$(600/h)^{0.1}$)

Bois Nationale des sujets d'Examens de mens Réseau Conception Batiment Professionnel

5- CALCUL DES CONTRAINTES

5.1-Compression axiale:

$$\psi = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y\ ou\ z} \cdot f_{c,0,d}} \quad \text{avec} \quad \boxed{\psi \leq 1}$$

$$f_{c,0,d} = f_{c,0,k} \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M}$$

avec : $f_{c,0,k}$: résistance en compression axiale (MPa)
k_{mod} : facteur modificatif
γ_M : coefficient partiel

Etude du flambement :

$$\lambda_{rel,y\ ou\ z} = \frac{\lambda_{y\ ou\ z}}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}}$$

si $\lambda_{rel,y} \leq 0,3$ ***alors*** $k_{c,y}=1$

avec : $\lambda_{rel,y}$: Elancement relatif suivant l'axe y
λ_y : Elancement mécanique suivant l'axe y
$f_{c,0,k}$: Contrainte caractéristique de résistance en compression axiale en MPa
$E_{0,05}$: Module axiale au 5ième pourcentile en MPa

Valeurs des coefficients de flambement : kc,y (ou kc,z) en fonction de l'élancement relatif $\lambda_{rel,y}$ (ou $\lambda_{rel,z}$) pour le bois massif et le bois lamellé-collé.

(exemple de lecture du tableau ci-dessous : pour BM pour $\lambda_{rel,y}$= 2.45 → kc,y = 0,15)

Kcy (flambement BM) selon lambda relatif

K_{cy}	0	1	2	3
0.05	1.000	0.652	0.215	0.101
0.10	1.000	0.615	0.206	0.098
0.15	1.000	0.579	0.197	0.095
0.20	1.000	0.545	0.188	0.092
0.25	1.000	0.512	0.181	0.089
0.30	1.000	0.482	0.173	0.087
0.35	0.989	0.453	0.166	0.084
0.40	0.977	0.427	0.160	0.082
0.45	0.964	0.402	0.154	0.079
0.50	0.950	0.379	0.148	0.077
0.55	0.935	0.358	0.142	0.075
0.60	0.918	0.339	0.137	0.073
0.65	0.899	0.321	0.132	0.071
0.70	0.877	0.304	0.128	0.069
0.75	0.853	0.288	0.123	0.068
0.80	0.825	0.274	0.119	0.066
0.85	0.795	0.260	0.115	0.064
0.90	0.762	0.248	0.111	0.063
0.95	0.726	0.236	0.108	0.061
1.00	0.689	0.225	0.104	0.060

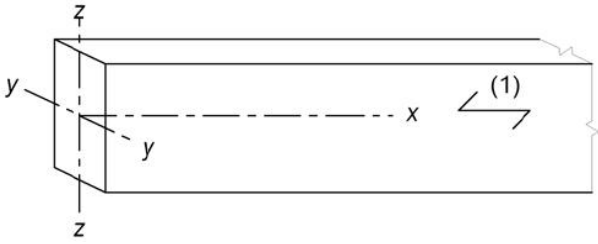
Kcy Flambement LC selon lambda relatif

K_{cy}	0	1	2	3
0.05	1.000	0.726	0.226	0.104
0.10	1.000	0.684	0.216	0.101
0.15	1.000	0.641	0.206	0.098
0.20	1.000	0.600	0.197	0.095
0.25	1.000	0.562	0.189	0.092
0.30	1.000	0.526	0.181	0.089
0.35	0.994	0.493	0.173	0.087
0.40	0.988	0.462	0.166	0.084
0.45	0.982	0.434	0.160	0.082
0.50	0.974	0.408	0.154	0.079
0.55	0.966	0.384	0.148	0.077
0.60	0.956	0.362	0.142	0.075
0.65	0.945	0.342	0.137	0.073
0.70	0.931	0.323	0.132	0.071
0.75	0.915	0.306	0.127	0.069
0.80	0.895	0.290	0.123	0.067
0.85	0.871	0.275	0.119	0.066
0.90	0.841	0.261	0.115	0.064
0.95	0.807	0.249	0.111	0.063
1.00	0.768	0.237	0.107	0.061

Base de données de l'enseignement professionnel du Languedoc Roussillon

5.2-Flexion :

Axes y et z de la section :



5.2.1- Contrainte normale :

$$f_{m,d} = f_{m,k} \cdot \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \cdot k_{sys} \cdot k_h$$

avec $f_{m,d}$: résistance en flexion (MPa)
$f_{m,k}$: résistance caractéristique en flexion axiale (MPa)
k_{mod} : facteur modificatif
γ_M : Coefficient partiel
k_h : coefficient de hauteur
k_{sys} : coefficient d'effet système
k_{sys} = 1,1 pour les solives et les fermettes

Flexion simple sans risque de déversement : $\psi = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} \leq 1$

5.2.2- Contrainte tangente :

$$\tau_d = \frac{3.V}{2.A_{ef}}$$

avec : V : effort tranchant en N
$A_{ef} = b_{ef}.h = k_{cr}.b.h$

tableau des valeurs du coefficient k_{cr} :

Classe de service	1	2	3
bois massif	k_{cr} : 1 jusqu'à 150, puis 0,67 jusqu'à hauteur		
bois lamellé collé	1	k_{cr} : 1 jusqu'à 2,33, puis 0,67 jusqu'à $G/\Sigma_i Q_i$ (*)	0,67
autre cas	1		

(*) $\frac{G}{Q} = 2{,}33 \Leftrightarrow \frac{G}{G+Q} = 0{,}7$

Exemples :
Bois massif – h=180 et classe de service 2 → k_{cr} = 0,67
BLC – G=2kN/m - S=3kN/m et classe de service 2 → G/(G+S)= 2/5 = 0,4→ k_{cr} = 1

$$f_{v,d} = f_{v,k} \cdot \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M}$$

avec : $f_{v,k}$: résistance de cisaillement en MPa
k_{mod} : facteur modificatif
γ_M : coefficient partiel

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

6- VERIFICATION DU CONTREVENTEMENT PAR PANNEAUX

On doit vérifier : $F_{v,Ed} \leq F_{v,Rd}$

avec :

- $F_{v,Ed}$: Effort horizontal agissant sur le mur
- $F_{v,Rd}$: Capacité résistante du mur

Détermination de la capacité résistante du mur : $F_{V,Rd}$

Un mur est composé de plusieurs panneaux. Tous les panneaux percés d'ouverture ou dont la largeur est inférieure au quart de leur hauteur sont négligés dans le calcul de la résistance au contreventement.

La capacité résistante est la somme de résistance de chaque panneau participant à la reprise des efforts horizontaux : $F_{v,Rd} = \sum_{i=1}^{n} F_{i,v,Rd}$

Capacité résistante d'un panneau i : $F_{i,v,Rd} = \frac{F_{f,Rd}.b_i.c_i}{s}$

avec :

- $F_{f,Rd}$: résistance au cisaillement de l'assemblage par pointes, vis ou agrafe ($F_{v,Rd}$ de la tige)
- b_i : largeur du panneau
- $c_i = \min\left\{1 ; \frac{b_i}{b_0}\right.$ avec $b_0 = h/2$

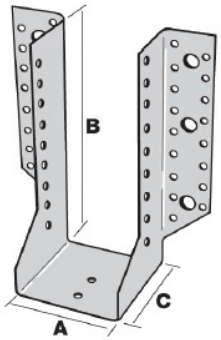
s : distance entre organes d'assemblage

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Les sabots Simpson Strong-Tie®

SAE - SAEL / Sabots à ailes extérieures

ATE-06/0270



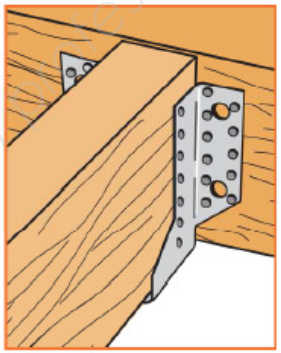
FIXATION BOIS/BOIS - CLOUAGE TOTAL

Bois porté Larg.	Hauteur Min.	Hauteur Max.	MODELE	Dimensions en mm A	B	C	Ep.	Fixations Porteur	Fixations Porté	Valeurs caractéristiques [kN] BOIS/BOIS Classe C24 Descendante	Ascendante	Latérale	Traction
								Nbre - Pointes annelées					
80	75	90	SAE200/80/2	80	60	84	2	8 - Ø4,0 x 50	5 - Ø4,0 x 50	5,6	5,3	1,4	3,9
	95	127,5	SAE250/80/2	80	85	84	2	12 - Ø4,0 x 50	7 - Ø4,0 x 50	9,9	9,4	2,1	5,9
	125	165	SAEL300/80/2	80	110	84	2	16 - Ø4,0 x 50	8 - Ø4,0 x 50	17,9	14,6	3,4	7,8
	145	195	SAEL340/80/2	80	130	84	2	20 - Ø4,0 x 50	10 - Ø4,0 x 50	24,2	20,7	4,8	9,8
	165	225	SAE380/80/2	80	150	84	2	22 - Ø4,0 x 50	12 - Ø4,0 x 50	30,0	24,0	5,1	10,8
	195	270	SAE440/80/2	80	180	84	2	28 - Ø4,0 x 50	15 - Ø4,0 x 50	37,7	33,2	7,3	13,7
	225	315	SAE500/80/2	80	210	84	2	34 - Ø4,0 x 50	18 - Ø4,0 x 50	44,3	39,9	9,5	16,7

FIXATION BOIS/BOIS - CLOUAGE PARTIEL

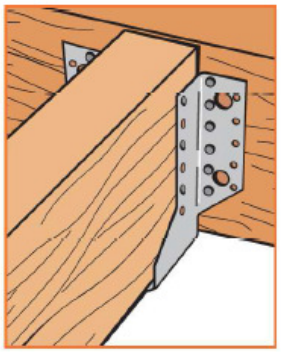
Bois porté Larg.	Hauteur Min.	Hauteur Max.	MODELE	Dimensions en mm A	B	C	Ep.	Fixations Porteur	Fixations Porté	Valeurs caractéristiques [kN] BOIS/BOIS Classe C24 Descendante	Ascendante	Latérale	Traction
								Nbre - Pointes annelées					
80	75	90	SAE200/80/2	80	60	84	2	4 - Ø4,0 x 50	3 - Ø4,0 x 50	3,6	2,8	0,7	2,0
	95	127,5	SAE250/80/2	80	85	84	2	6 - Ø4,0 x 50	4 - Ø4,0 x 50	6,3	3,9	1,1	2,9
	125	165	SAEL300/80/2	80	110	84	2	8 - Ø4,0 x 50	4 - Ø4,0 x 50	10,7	7,1	1,8	3,9
	145	195	SAEL340/80/2	80	130	84	2	10 - Ø4,0 x 50	6 - Ø4,0 x 50	13,7	10,0	2,5	4,9
	165	225	SAE380/80/2	80	150	84	2	12 - Ø4,0 x 50	6 - Ø4,0 x 50	17,5	13,3	3,2	5,9
	195	270	SAE440/80/2	80	180	84	2	14 - Ø4,0 x 50	8 - Ø4,0 x 50	22,2	16,8	3,8	6,9
	225	315	SAE500/80/2	80	210	84	2	18 - Ø4,0 x 50	10 - Ø4,0 x 50	26,6	22,2	4,3	8,8

Exemples de mise en oeuvre

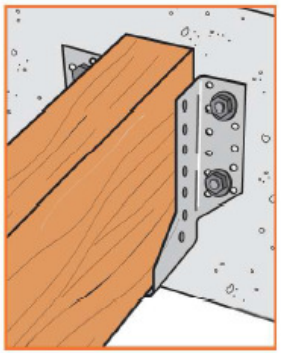


CNA p.62 LA BONNE FIXATION !

Fixation sur support BOIS
Clouage total



Fixation sur support BOIS
Clouage partiel



Fixation sur support rigide
BÉTON ou ACIER

WA p.25 LA BONNE FIXATION !

Base de données des sujets d'examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Détermination des actions dues à la neige

1 Valeurs caractéristiques de la neige au sol

- s_k : charge caractéristique de neige <u>sur le sol</u> à l'emplacement considéré (kN /m2).
- A : altitude du site, au-dessus du niveau de la mer, où la construction est prévue ou existe.
- s_{ad} : charge accidentelle de neige au sol.
- s : charge de neige sur une toiture
- μ : coefficient de forme : caractéristique de la forme de la toiture
- C_t : coefficient thermique : caractéristique de la réduction du poids de la neige en fonction du flux de chaleur au travers de la toiture.
- C_e : coefficient d'exposition : fonction de l'exposition au vent de le toiture

La charge de neige sur le sol $\mathbf{s_k}$ par unité de surface horizontale est fonction de la localisation géographique et de l'altitude du lieu considéré.

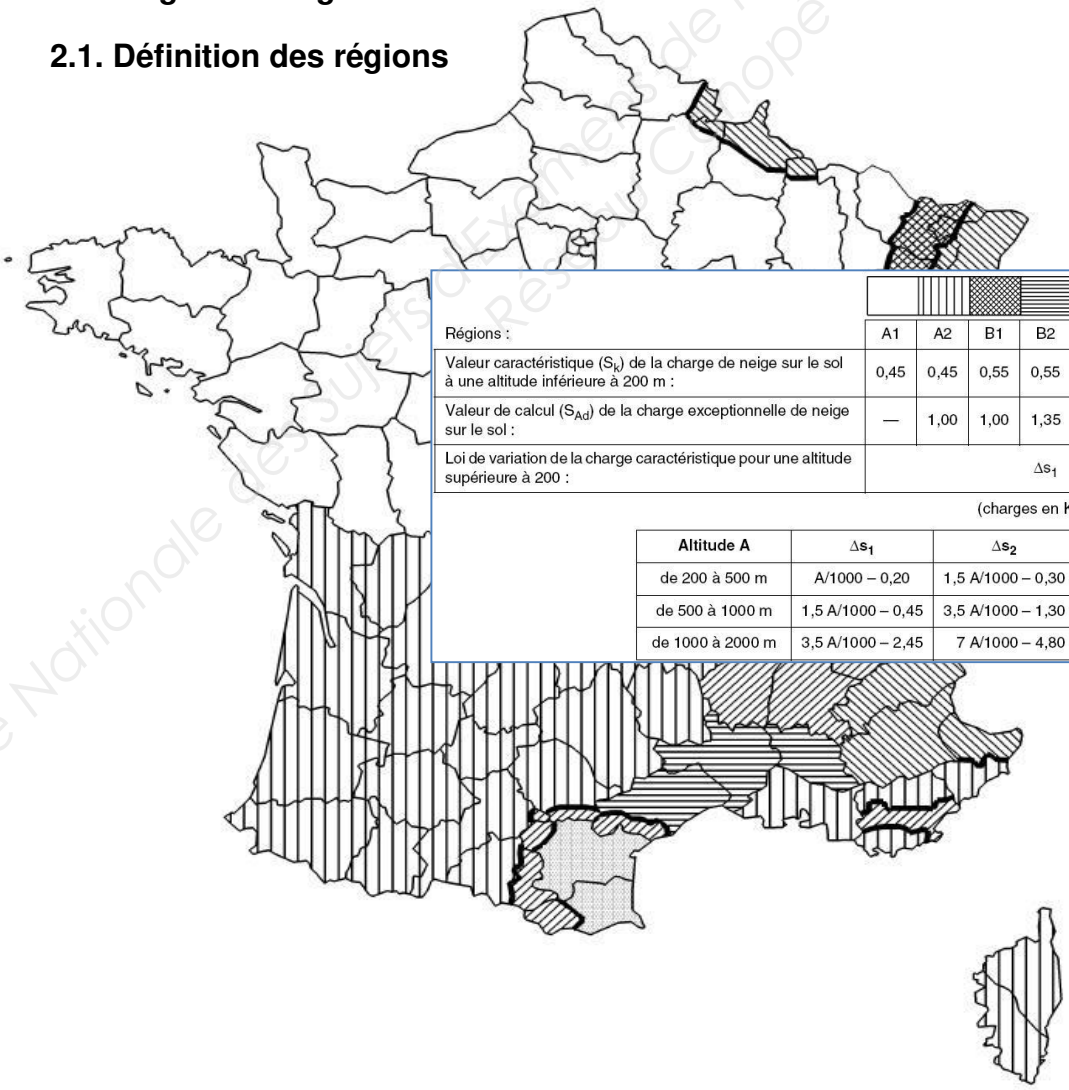
Pour la zone E : $\boxed{s_k = s_0 + \Delta s_2}$

Pour toutes les autres zones : $\boxed{s_k = s_0 + \Delta s_1}$

La charge accidentelle $\boldsymbol{s_{Ad}}$ *ne dépend pas de l'altitude.*

2. Charges de neige sur les toitures

2.1. Définition des régions



Régions :	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E
Valeur caractéristique (S_k) de la charge de neige sur le sol à une altitude inférieure à 200 m :	0,45	0,45	0,55	0,55	0,65	0,65	0,90	1,40
Valeur de calcul (S_{Ad}) de la charge exceptionnelle de neige sur le sol :	—	1,00	1,00	1,35	—	1,35	1,80	—
Loi de variation de la charge caractéristique pour une altitude supérieure à 200 :	Δs_1							Δs_2

(charges en KN/m^2)

Altitude A	Δs_1	Δs_2
de 200 à 500 m	A/1000 – 0,20	1,5 A/1000 – 0,30
de 500 à 1000 m	1,5 A/1000 – 0,45	3,5 A/1000 – 1,30
de 1000 à 2000 m	3,5 A/1000 – 2,45	7 A/1000 – 4,80

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

2.2. Définition de la charge sur toiture

Situations de projet durables et transitoires :

La charge de neige normale à considérer avec et sans accumulation est :

$$s = \mu_i . C_e . C_t . s_k$$

Situations de projet accidentelles

La charge de neige accidentelle à considérer avec et sans accumulation est :

$$s = \mu_i . C_e . C_t . s_{Ad}$$

2.3. Coefficient d'exposition C_e

Topographie	C_e
Lorsque les conditions d'abri quasi permanentes de la toiture, dues aux bâtiments voisins, conduisent à empêcher pratiquement le déplacement de la neige par le vent.	1,25
Dans tous les autres cas.	1,0

2.4. Coefficient d'exposition thermique C_t

Il convient d'utiliser le coefficient thermique C_t pour prendre en compte la réduction des charges de neige sur les toitures dotées d'une transmittance thermique élevée (plus de 1 W /m2) en raison de la fonte sous l'effet de la chaleur.

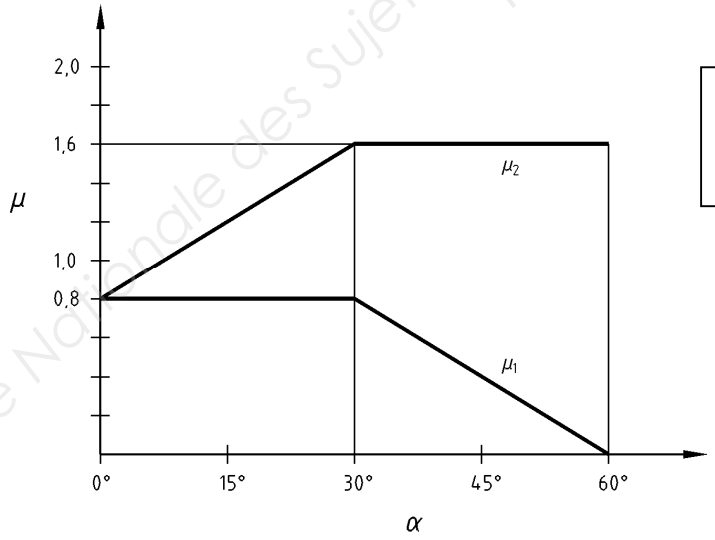
Pour tous les autres cas : $C_t = 1$

2.5. Coefficients de forme des toitures

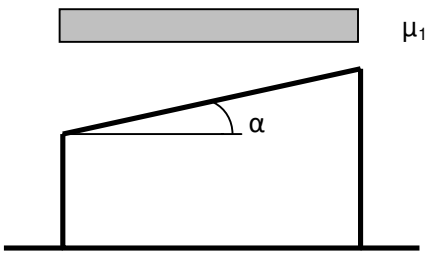
2.5.1. Généralités

Le tableau suivant précise les valeurs μ_1 et μ_2 e n fonction de la pente du toit.

α (angle du toit avec l'horizontale)	0° ≤ α ≤ 30°	30° ≤ α ≤ 60°	α ≥ 60°
μ_1	0,8	0,8(60 – α)/30	0
μ_2	0,8 + 0,8 α /30	1,6	-



Les valeurs données s'appliquent lorsque la neige n'est pas empêchée de glisser de la toiture.



2.5.2. Toitures à un seul versant

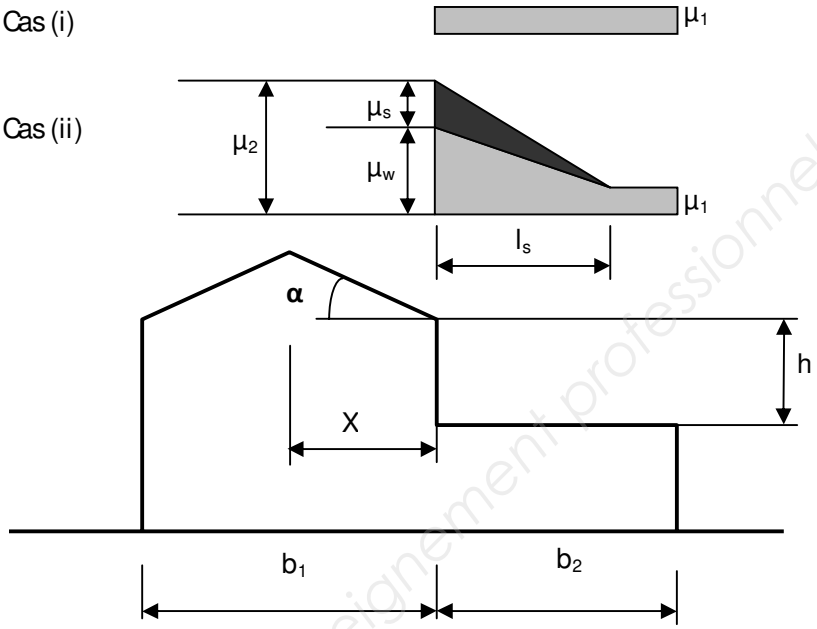
Il convient d'utiliser la disposition de charge de la figure suivante, aussi bien pour les cas de charge avec accumulation que sans accumulation.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

2.5.3.Toitures adossées à des constructions plus élevées ou très proches d'elles

sans accumulation → Cas (i)

avec accumulation → Cas (ii)



- μ_1 = 0,8 (en supposant que la toiture basse est horizontale)
- $\mu_2 = \mu_s + \mu_w$
  - → μ_s est le coefficient de forme pour la neige qui a glissé de la construction voisine
  - → μ_w est le coefficient de forme pour la charge de neige due au vent.
  - → $l_s = 2h$ avec $5m \leq l_s \leq 15m$

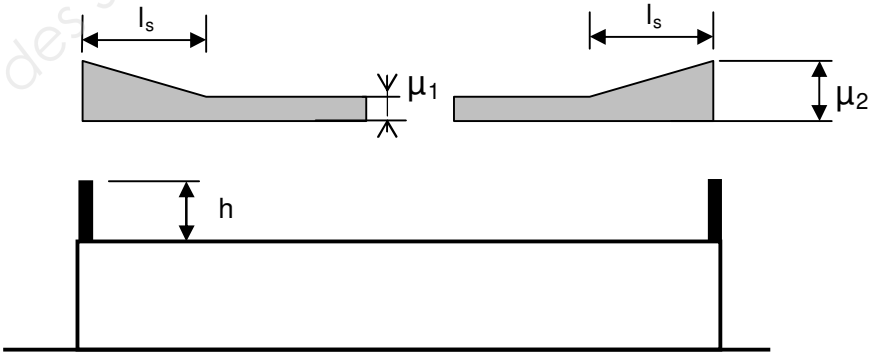
3. Effets locaux

3.1. cas de 2 acrotères :

Il convient d'adopter les valeurs suivantes pour des toitures quasi horizontales :

$\mu_1 = 0,8$ $\mu_2 = \gamma.h / s_k$ avec la limitation : $0,8 \leq \mu_2 \leq 1,6$

- γ est le poids volumique de la neige : $\gamma = 2kN/m^3$
- $l_s = 2.h$ avec la limitation $5m \leq l_s \leq 15m$



3.2. Majoration de la charge de neige sur zone à faible pente.

Lorsque la toiture présente des zones de faible pente (inférieure ou égale à 5%), il y a lieu, pour tenir compte de l'augmentation de la densité de la neige résultant des difficultés d'évacuation de l'eau, de majorer la charge de neige S sur la toiture de :

pente nominale du fil de l'eau	pente ≤ 3%	3% ≤ pente ≤ 5%
majoration de la charge de neige	s = 0,2 kN/m²	s = 0,1 kN/m²

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

DESCRIPTIF DES PAROIS

Plancher ossature bois

1- Plancher Haut RdC

Fourniture et mise en œuvre de plancher en bois.
Caractéristiques : Plancher intérieur recevant du parquet.

1- Parquet + isolant phonique,

(poids surfacique : 12 daN/m3)

2- OSB classe 3 de 22mm d'épaisseur,

(poids volumique 700 daN/m^3)

3- Structure bois avec poutres solives en bois en bois lamellé collé de type GL24h ou en bois massif de type C24 selon la portée.

Essence de bois : sapin traité.
Finition : raboté 4 faces
Traitement : fongicide - insecticide / autoclave teinté marron, label CTB B+

4- Isolation acoustique sous plancher intérieur en laine minérale de 100mm d'épaisseur. *(poids volumique : 30 daN/m^3)*

5- Plafond en plaque de plâtre + ossature + ventilation et électricité

(poids surfacique : 30 daN/m^3)

2- Plancher Haut R+1

Fourniture et mise en œuvre de plancher toiture terrasse en bois.
Caractéristiques : Plancher toiture terrasse recevant une étanchéité (pente de toit 3%):

1- Étanchéité : complexe prévus au lot Etanchéité ,

(poids surfacique 7 daN/m²)

2- OSB classe 3 de 22mm d'épaisseur,

(poids volumique 700 daN/m^3)

3- Structure bois avec poutres en GL24h, chevrons et entretoises en bois massif de type C24.

Essence de bois : sapin traité.
Finition : raboté 4 faces
Traitement : fongicide - insecticide / autoclave teinté marron, label CTB B+

4- Remplissage en laine de bois de 250 mm d'épaisseur,

(poids volumique : 130 daN/m^3)

5- pare vapeur

6- Isolation thermique sous toiture en laine minérale de 100 mm d'épaisseur avec pare vapeur

(poids volumique : 40 daN/m^3)

7- Plafond en plaque de plâtre + ossature + ventilation et électricité

(poids surfacique : 20 daN/m²)

Base Nationale des Sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

3- Mur extérieur

Réalisation de mur en bois, compris acrotères et retombées en sous face de dalle

Caractéristiques :

Fourniture et mise en œuvre de murs en bois extérieur, comprenant :

1- Bardage bois ép. 22mm
2- tasseaux 22x60
3- pare pluie
4- Isolant Thermique Extérieur (ITE) en laine de bois, **épaisseur à déterminer**
5- OSB classe 4 de 22mm d'épaisseur, y compris tous les retours d'acrotères pour la fixation de l'étanchéité
6- Structure bois (épaisseur 145 mm) avec poteaux, montants, poutres et lisses et entretoises ;

Dimensions :section 45×145, espacement 600mm.

Bois massif de type C24 classe 2 pour les poteaux, montants, poutres, lisses et entretoises (lisse basse traitée classe 4)

Essence de bois : sapin traité

Finition : raboté 4 faces

Écran anti-capillarité (feutre bitumineux type 36S) sur les relevés maçonnés en partie basse des ossatures bois.

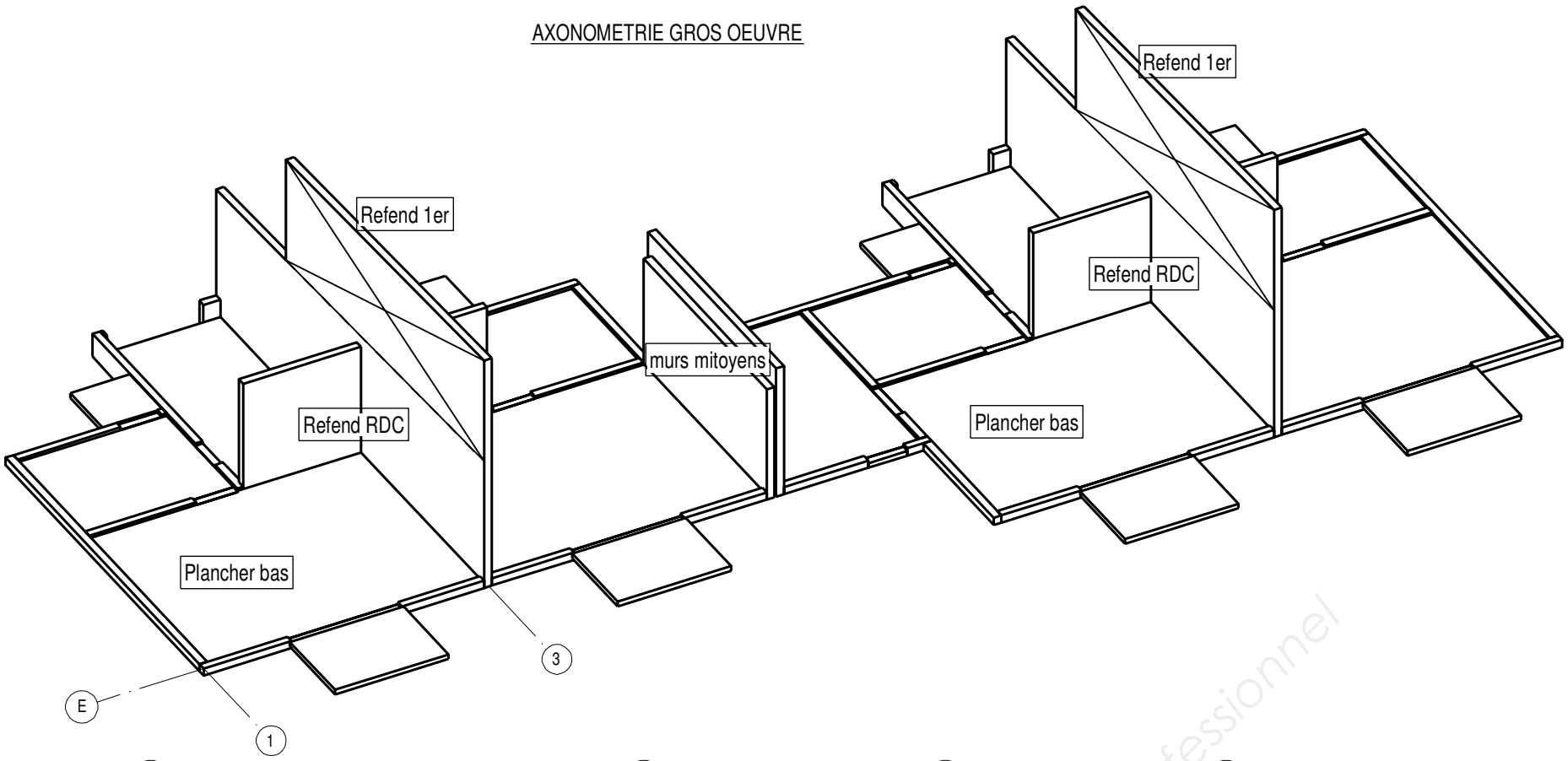
7- Remplissage entre ossature en laine de bois (145mm d'épaisseur)
8- Pare vapeur côté doublage intérieur
9- Doublage intérieur sur ossature métallique ménageant un vide technique de 60 mm entre le pare vapeur et les plaques de plâtre (2 x BA13)

Performances minimales requises :

- résistance thermique minimale : 5 m².K/W

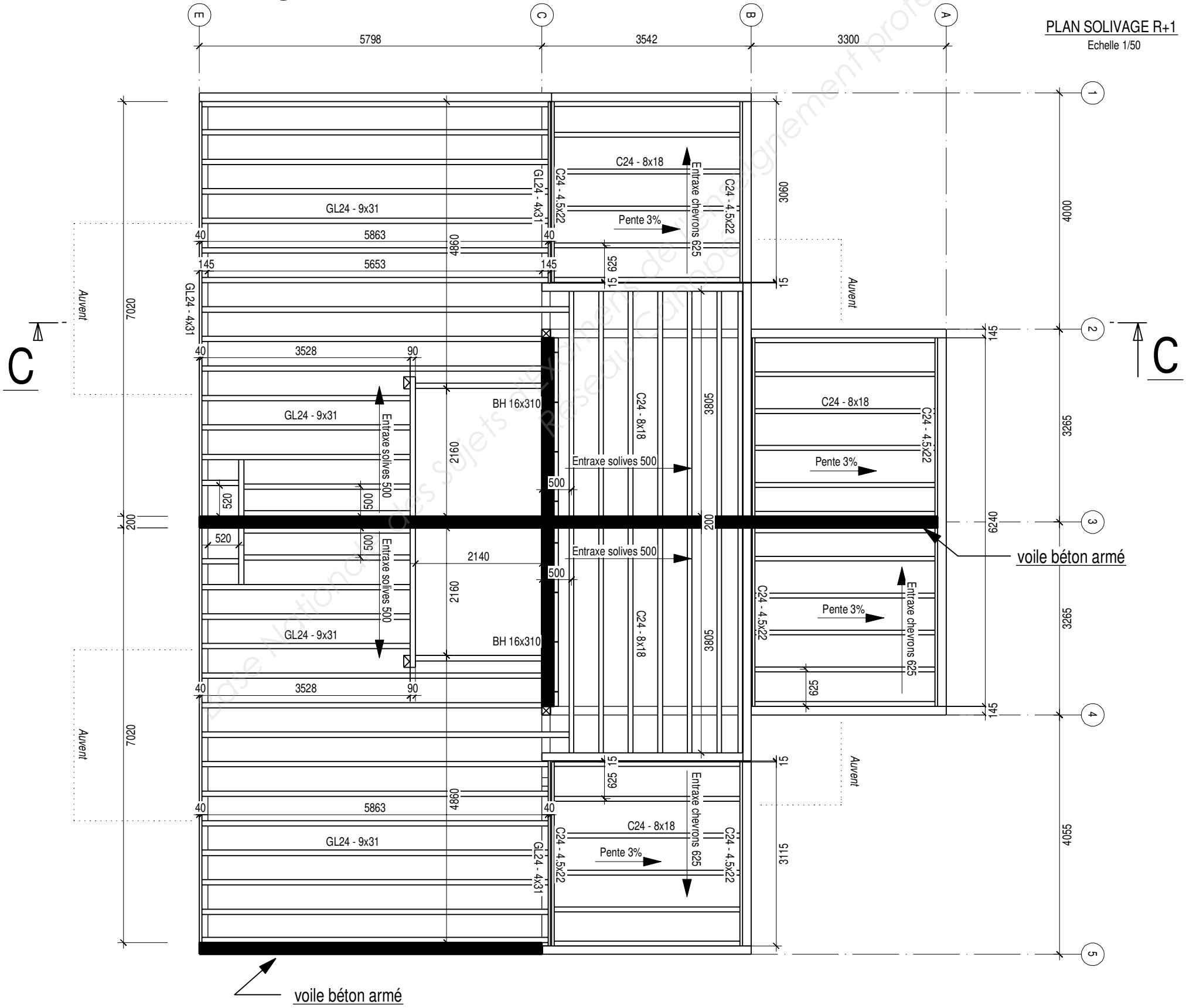
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

AXONOMETRIE GROS OEUVRE



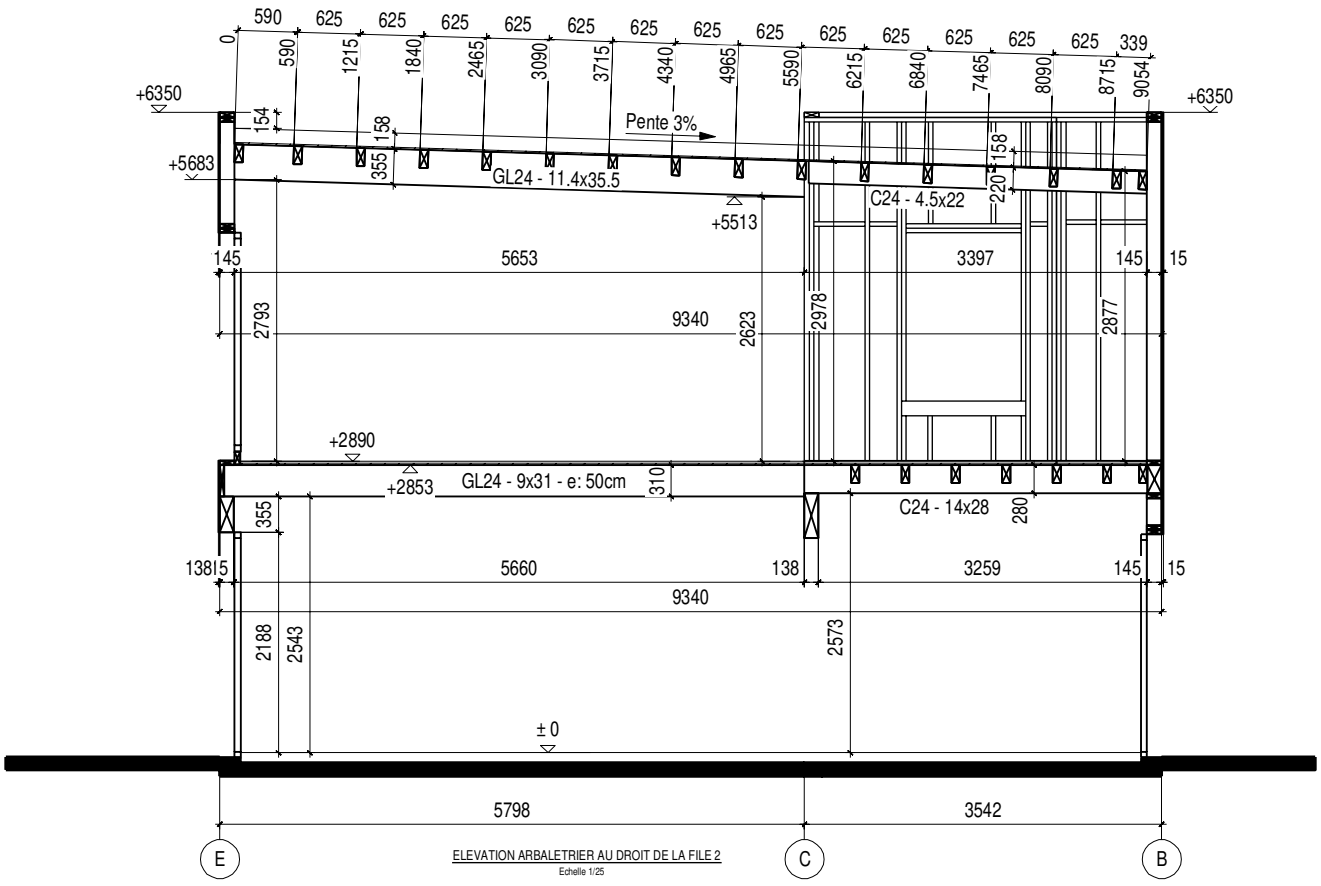
PLAN SOLIVAGE R+1

Echelle 1/50



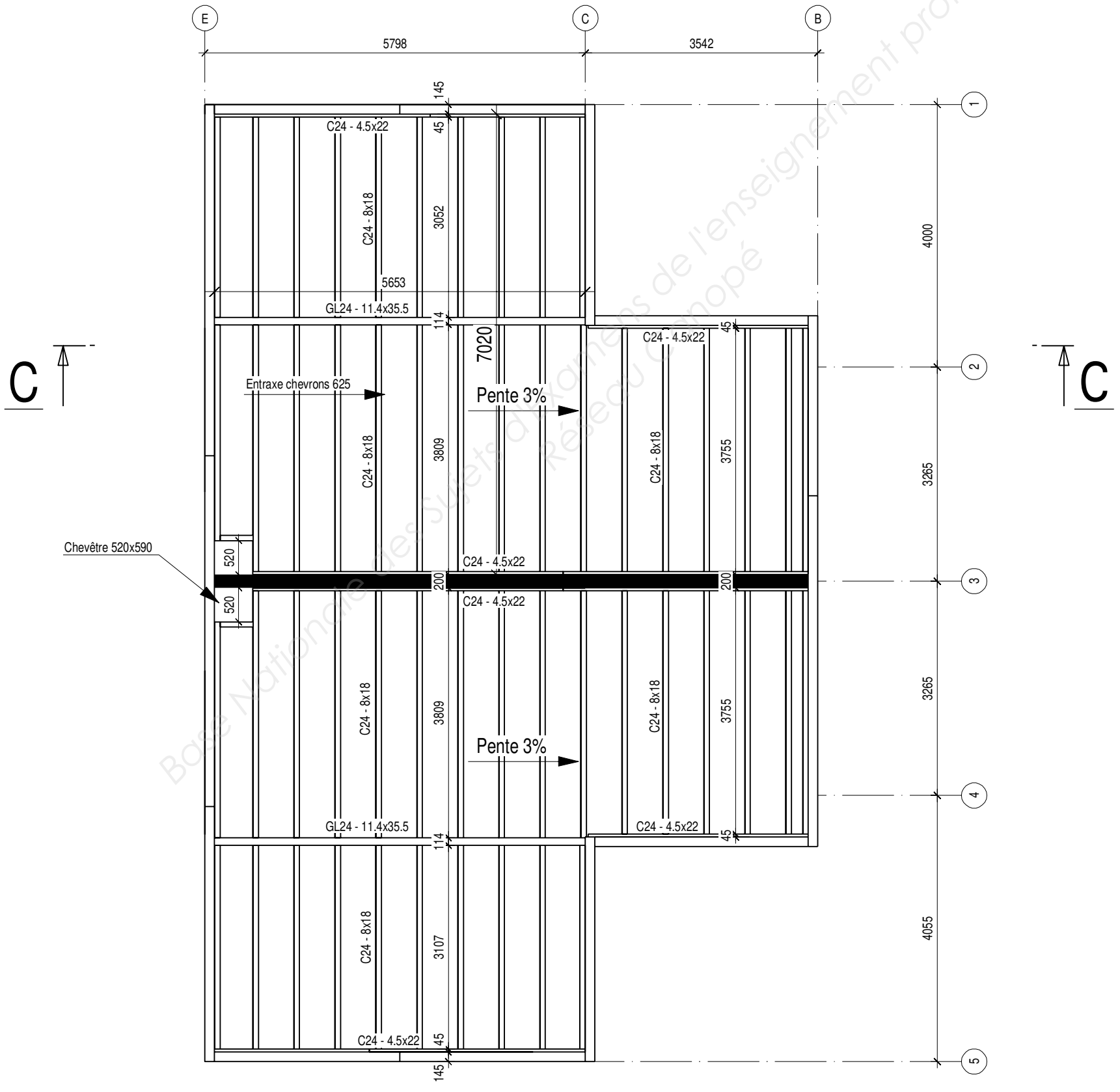
Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Logements MILLAS **Ouvrages en Béton** **Solivage R + 1**	BTS SCBH
	Sous-épreuve U-4.2
	éch: 1/75 — LT 5



COUPE CC

Echelle 1/50



PLAN CHARPENTE R+1

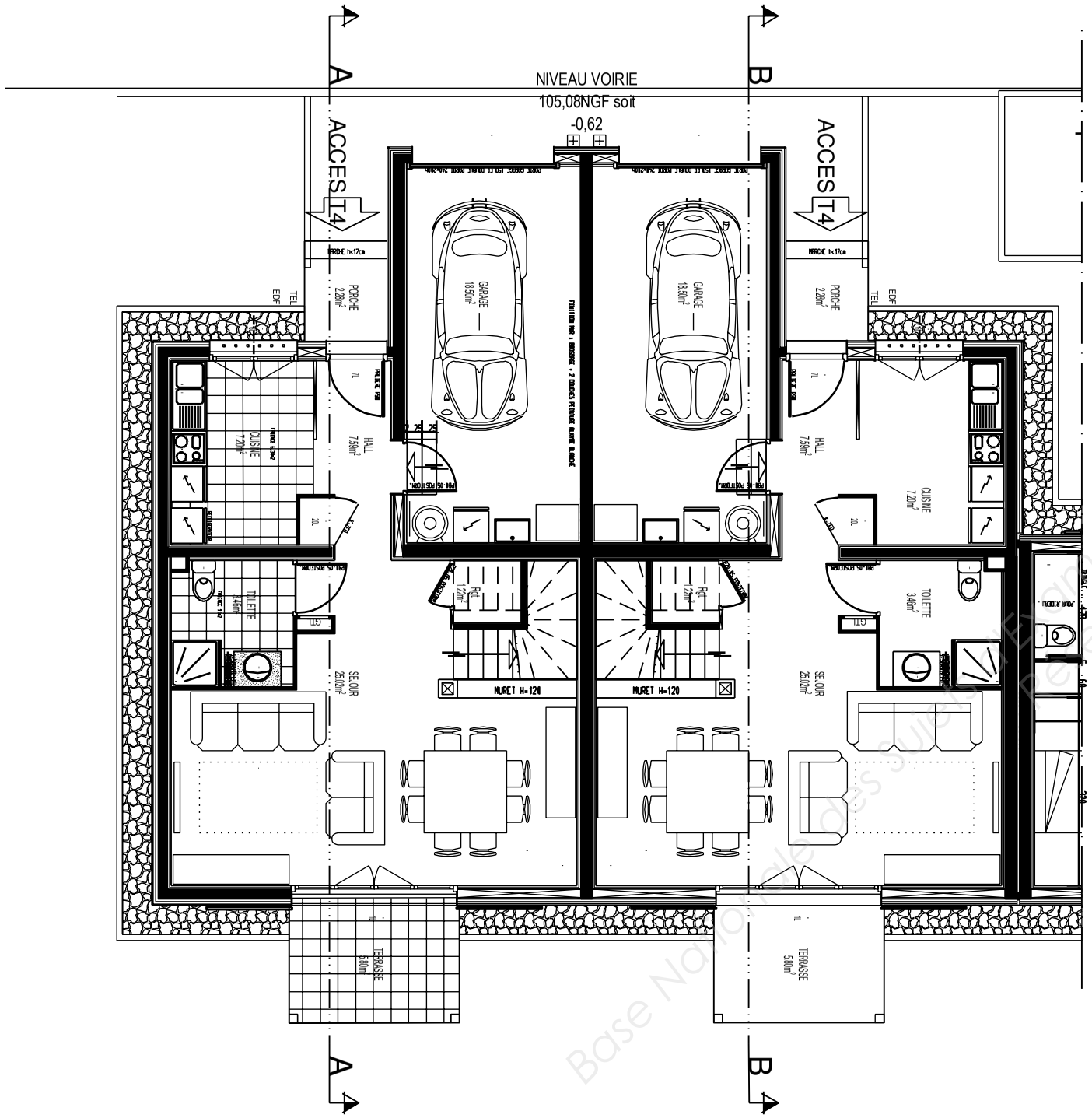
Echelle 1/50

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

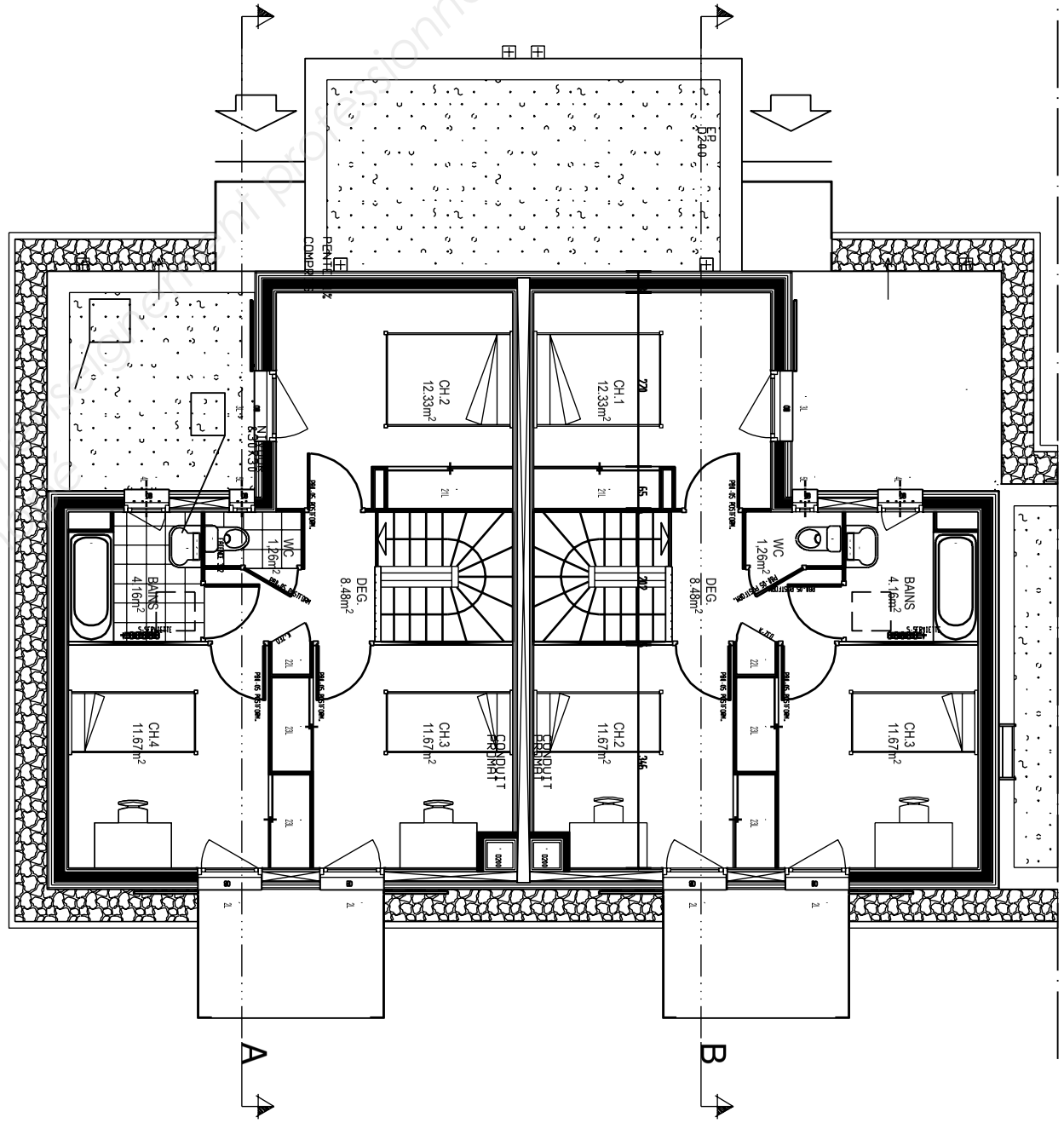
Logements MILLAS	BTS SCBH
Coupe CC Plan de Charpente	Sous-épreuve U-4.2
	éch: 1/75 — LT 4

LOGEMENT OUEST

REZ DE CHAUSSEE

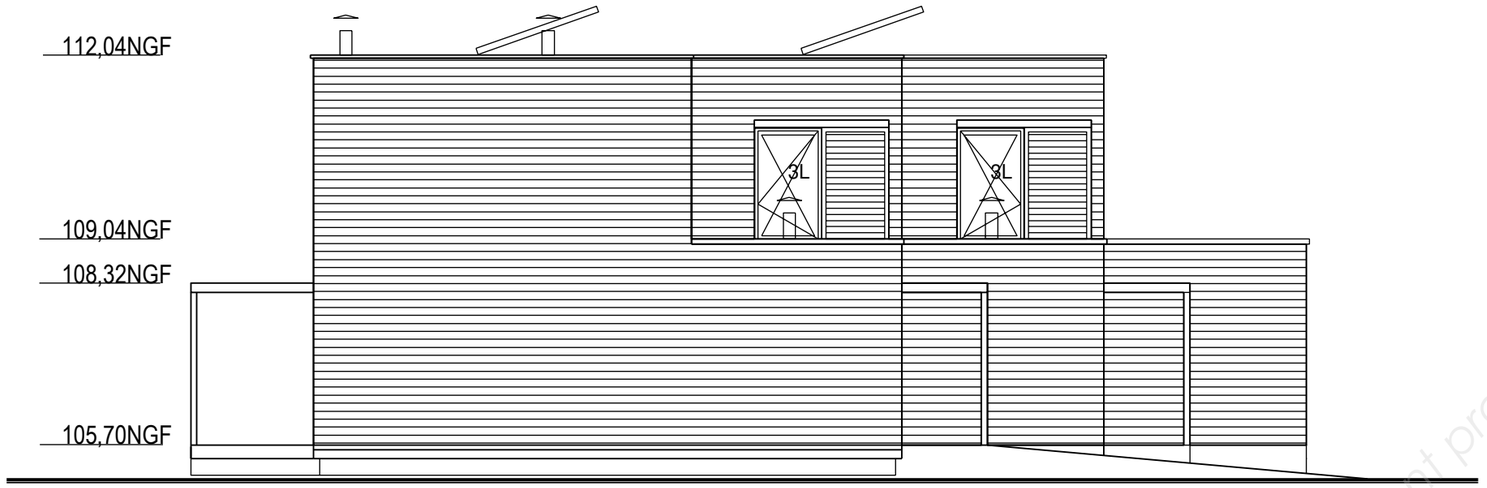


1er ETAGE



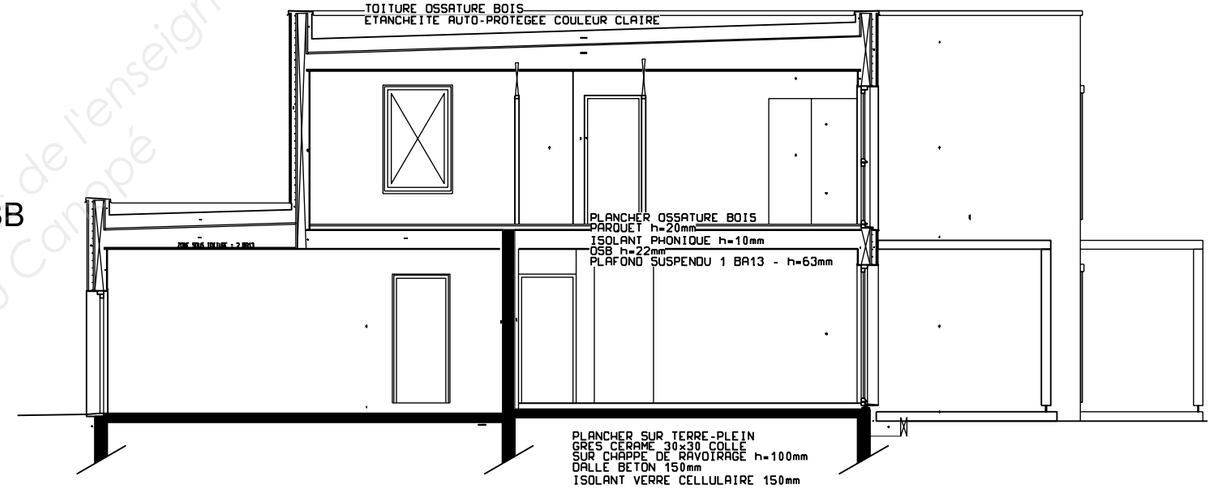
Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Logements MILLAS	BTS SCBH
Plans RDC et Etage	Sous-épreuve U-4.2
	éch: 1/100 — LT 3

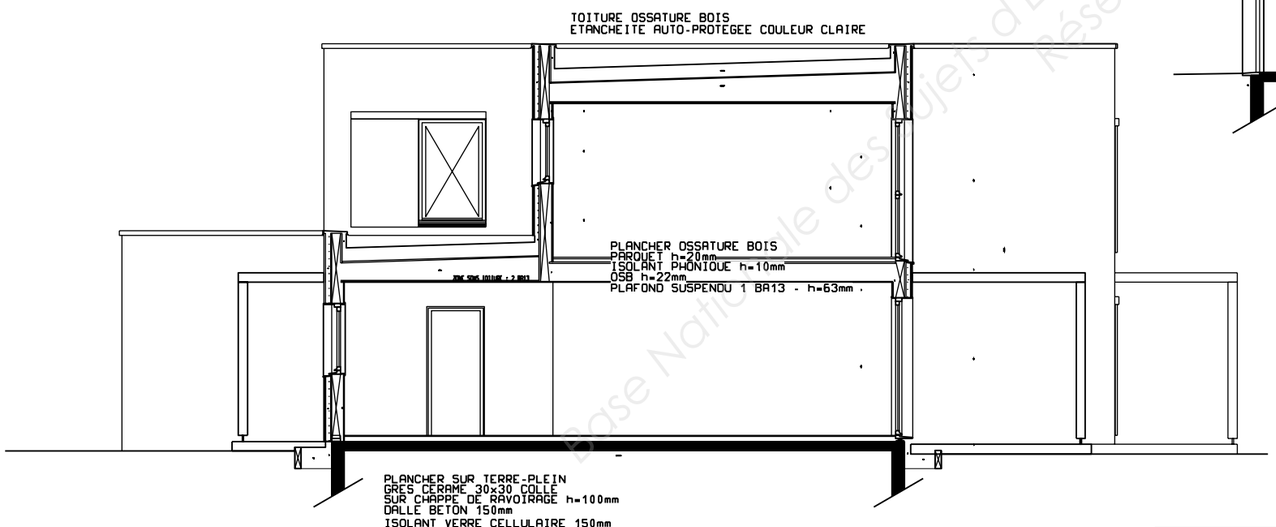


FACADE EST

COUPE BB



COUPE AA



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Logements MILLAS	BTS SCBH
Façade Est - Coupes	Sous-épreuve U-4.2
éch: 1/100	LT 2

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.