



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

**Campagne 2013**

**ÉTUDE D'UNE CONSTRUCTION**

SOUS EPREUVE U4.1

ELABORATION D'UNE NOTICE DE CALCUL

DUREE : 3 heures, coefficient : 2

**Temps conseillé :**

Lecture du sujet : 15 minutes  
Partie n°1 : 90  
Partie n°2 : 45  
Partie n°3 : 30

**Barème proposé :**

Partie n°1 : 10 points  
Partie n°2 : 6 points  
Partie n°3 : 4 points

Toutes les parties peuvent être traitées indépendamment

**AUCUN DOCUMENT AUTORISE**

**ÉTUDE D'UNE CONSTRUCTION**

SOUS EPREUVE U4.1

ELABORATION D'UNE NOTICE DE CALCUL

DUREE : 3 heures, coefficient : 2

**MAISON MONTAIGU**

- Sujet : pages 1/6 à 6/6  
- Documents réponses : R1 à R4

- Document technique DT1 : Vue en élévation  
- Document technique DT2 : Vue en plan RDC  
- Document technique DT3 : Vue en plan étage  
- Document technique DT4 : Coupes AA et BB  
- Document technique DT5 : Coupe CC

- Document Ressource DR1 : pages 1.1 à 1.5 : Ressources réglementaires  
- Document Ressource DR2 : Résultat RDM de la poutre ①  
- Document Ressource DR3 : pages 3.1 à 3.2 : Extrait du catalogue Simpson  
- Document Ressource DR4 : Résultat de l'étude vent

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

# Texte de l'épreuve

## Contexte industriel

---

On étudie des éléments d'une maison ossature bois type BBC située à 130 m d'altitude.

### Descriptif

- Plancher RDC sur poutrelles en béton précontraint et hourdis.
- Chape liquide de ragréage de 5 cm coulée après pose des murs

### Porteurs verticaux

#### Murs extérieurs

De l'intérieur vers l'extérieur :

- Plaque de plâtre BA13 (13 mm) posée sur ossatures métalliques type placostyl M48 de 48 mm d'épaisseur
- Pare vapeur
- Ossature principale :
  - lisses, traverses et montant en 45×145 en pin Douglas, esp. 600 mm
  - panneaux OSB3 de 1196×2800 ép. 12 mm
  - isolation laine minérale entre montants
- Isolation extérieure : panneau de laine de bois rigide de 50 mm d'épaisseur cloué sur ossature
- Pare pluie
- Lattage 22×45 mm
- Bardage mélèze 147×19 (largeur utile 130 mm)

#### Poteaux

- Poteaux bois en 200×200 en pin Douglas
- Poteau métallique en tube carré de 80 à l'étage

#### Murs intérieurs porteurs

- Selon étude, en remplacement des cloisons non porteuse en plaques de plâtre sur ossatures métalliques
  - Plaque de plâtre de part et d'autres de la paroi
  - Ossature principale :
    - lisses, traverses et montant en 45×90 en pin Douglas, esp. 600 mm
    - panneaux OSB3 de 1196×2800 ép. 12 mm
    - isolation laine minérale bois entre montants

## Plancher

- Structure porteuse composée de :
  - o Poutres en bois lamellé collé GL24h, de section 120×300
  - o Solive : 50×280 en pin douglas C24, entraxe 600 mm
- Isolation laine minérale ép. 15 cm entre solive
- Panneaux OSB3 RL 2400×675 ép. 22
- Sous face en plaque de plâtre BA13, sur fourrure et suspente, zone technique de 20 cm environ entre BA et solive.
- Parquet stratifié ép. 9 mm

## Toiture terrasse

- Sous face horizontale en plaque de plâtre BA13, sur fourrure et suspente, zone technique entre BA et solive.
- Pare vapeur
- Structure porteuse composée de :
  - o Poutres en bois lamellé collé GL24h, de section 120×300
  - o Solive : 50×280 en pin douglas esp. 600 mm
- Panneaux OSB3 RL 2400×675 ép. 22
- Isolant laine minérale ép. 28 cm entre solive
- Isolant rigide PU ép. 4 cm posé sur OSB
- Complexe d'étanchéité type étanchéité bicouche adhésivo-soudable type Siplast Parastar

---

## Menuiserie

- Menuiserie mixte bois/aluminium Internorm
- Store empilable brise soleil orientable

## Partie 1. : Poutres lamellé-collées du plancher du premier étage

### Données complémentaires

- On s'intéresse aux poutres BLC repérées ① et ② sur le document réponse R1
- Eléments pour le calcul des charges permanentes :
  - Pin Douglas :  $540 \text{ daN/m}^3$
  - Panneaux OSB :  $590 \text{ daN/m}^3$
  - Laine minérale :  $20 \text{ daN/m}^3$
  - BA13 :  $10,5 \text{ daN/m}^3$
  - Cloison :  $10 \text{ daN/m}^3$
  - Parquet :  $4 \text{ daN/m}^2$
  - Gaines techniques :  $5 \text{ daN/m}^2$
- Les deux limons de l'escalier s'appuient sur la poutre ①. L'action des limons sur la poutre est modélisée par deux forces verticales :
  - $F_{G_{\text{esc}}} = 50 \text{ daN}$  pour les charges permanentes
  - et  $F_{Q_{\text{esc}}} = 225 \text{ daN}$  pour les charges d'exploitation
- On simplifie l'étude en confondant le point d'application de ces actions avec ceux des appuis de la poutre ② et du poteau (points B et C sur le DR1)
- On retient pour la poutre ① une largeur d'appui réelle de 70 mm au niveau des appuis d'extrémités et de 200 mm au niveau du poteau (appui C)

### **1.1. Définition des modèles des poutres ② et ①**

Voir descriptif, R1, DT2 à DT5, DR1.1 et page 2/6 (composition du plancher)

Sur feuille de copie,

Question 1.1.1. : démontrer que le poids moyen (charges permanentes) du plancher en partie courante solives comprises et hors poutres LC est d'environ  $58 \text{ daN/m}^2$

Question 1.1.2. : définir les charges d'exploitation à appliquer sur la surface du plancher

Question 1.1.3. : définir à partir des plans la largeur approximative de la bande de chargement de la poutre ②.

Question 1.1.4. : déterminer la charge linéique  $p_G$  due aux charges permanentes (y compris poids propre de la poutre) puis la charge linéique  $p_Q$  due aux charges d'exploitation sur la poutre ②

Question 1.1.5. : Sur document réponse 1, dessiner le modèle mécanique de la poutre ② qui fera apparaître :

- les liaisons retenues
- le chargement permanent (en rouge) et variable (en vert) dont on précisera les valeurs numériques
- la cotation

Question 1.1.6. : Sur feuille de copie, calculer les forces ponctuelles permanente et d'exploitation  $F_G$  et  $F_Q$  amenées par la poutre ② sur la poutre ① en considérant la poutre ② comme isostatique sur la longueur BE

Question 1.1.7. : Sur document réponse R1, compléter le modèle mécanique de la poutre ① en faisant apparaître :

- les liaisons retenues
- les forces ponctuelles dont on précisera les valeurs numériques dues au chargement permanent (en rouge) et variable (en vert) de la poutre ② et des limons de l'escalier

## 1.2. Vérifications E.L.U. et E.L.S. de la poutre ①

Voir descriptif page 2, R1, DR1.1 à 1.5, DR2

- *Les résultats de l'étude statique de la poutre ① sont donnés sur le Document Ressource DR2*

Sur feuille de copie,

Question 1.2.1. : vérifier la section la plus sollicitée vis-à-vis de la contrainte normale de flexion. On n'envisage pas le déversement ( $k_{crit} = 1$ )

Question 1.2.2. : vérifier la section la plus sollicitée vis-à-vis de la contrainte tangentielle

Question 1.2.3. : vérifier la flèche instantanée sous l'effet des seules charges variables puis la flèche nette finale

## 1.3. Assemblage des solives sur la poutre ②

Voir descriptif, R1, DT2, DR3

- *Les solives au dessus de l'atelier sont fixées sur la poutre ② par sabot type GSE de Simpson*
- *L'effort à transmettre est une force verticale d'intensité  $F_{Solive/2} = 330 \text{ daN}$  sous combinaison ELU  $1,35.G + 1,5.Q$ .*

Sur feuille de copie,

Question 1.3.1. : effectuer un choix parmi la gamme des sabots GSE de chez Simpson.

Question 1.3.2. : Calculer le taux de travail cet assemblage.

## Partie 2 : Solive en console du plancher du 1<sup>er</sup> étage

Voir descriptif, R2, DT2 à DT5, DR1.1 à 1.5

- On étudie les solives situées au dessus de la chambre 1 et du salon (partie en console).
- Les charges d'exploitation sont des charges variables et ne s'appliquent pas nécessairement sur toute la surface. On envisage pour la solive 3 cas de répartition précisés dans le document réponse R2

Question 2.1. : Sur document réponse R2, sans effectuer de calcul, compléter le tableau, en précisant le ou les cas de charges d'exploitation les plus défavorables à retenir pour le calcul de :

- la contrainte de flexion dans la travée AB
- la contrainte de flexion sur l'appui B
- l'effort tranchant à gauche de l'appui B
- l'effort tranchant à droite de l'appui B
- la flèche en travée AB
- la flèche en bout de console C

Sur feuille de copie,

Question 2.2.1. : définir la charge  $p_u$  que reçoit la solive à l'ELU sous la combinaison  $1,35G + 1,5Q_1$  (cas 1)

Question 2.2.2. : déterminer les réactions d'appui en A et B

Question 2.2.3. : tracer les diagrammes des sollicitations d'effort tranchant et moment fléchissant.

- La réaction d'appui sur la poutre ① est estimée à 625 daN

Question 2.2.4. : vérifier la contrainte de compression perpendiculaire dans la solive au niveau de l'appui sur la poutre BLC. On prendra comme aire efficace de contact l'aire de contact réelle de la solive.



## Partie 3. Etude de la stabilité vis-à-vis du vent

### Données complémentaires :

- Dans le but de simplifier l'étude et d'utiliser un logiciel de calcul, on considère pour l'étude du vent une forme parallélépipédique correspondant aux dimensions extérieures du bâtiment à deux niveaux.
- La fixation des panneaux OSB sur l'ossature des murs est réalisée par des agrafes crantées de type N de  $45 \times 10,8$  (section du fil rectangulaire  $1,4 \times 1,58$  mm) espacées de 150 mm sur la périphérie du panneau et 300 mm sur les montants intermédiaires.
- La résistance caractéristique au cisaillement d'une agrafe est de  $F_{v,Rk} = 800$  N pour l'ensemble des deux tiges.

### 3.1. Détermination de l'effort agissant sur le mur

Voir R3, DR4

Question 3.1.1. : Sur le document réponse 3, hachurer sur le croquis bas la surface du mur pignon au vent qui permettra de calculer l'effort horizontal  $F_W$  qui s'applique en tête de mur RDC de la façade sud.

Question 3.1.2. : Sur feuille de copie, calculer l'effort  $F_W$  en additionnant les effets sur la paroi au vent et sous le vent.

### 3.2. Résistance du mur RDC de la façade sud sous vent pignon

Voir R4, DR1.5

- L'effort horizontal appliqué en tête de mur RDC de la façade sud est estimé à 14,1 kN sous combinaison E.L.U.  $G + 1,5W$  pour la suite des calculs.

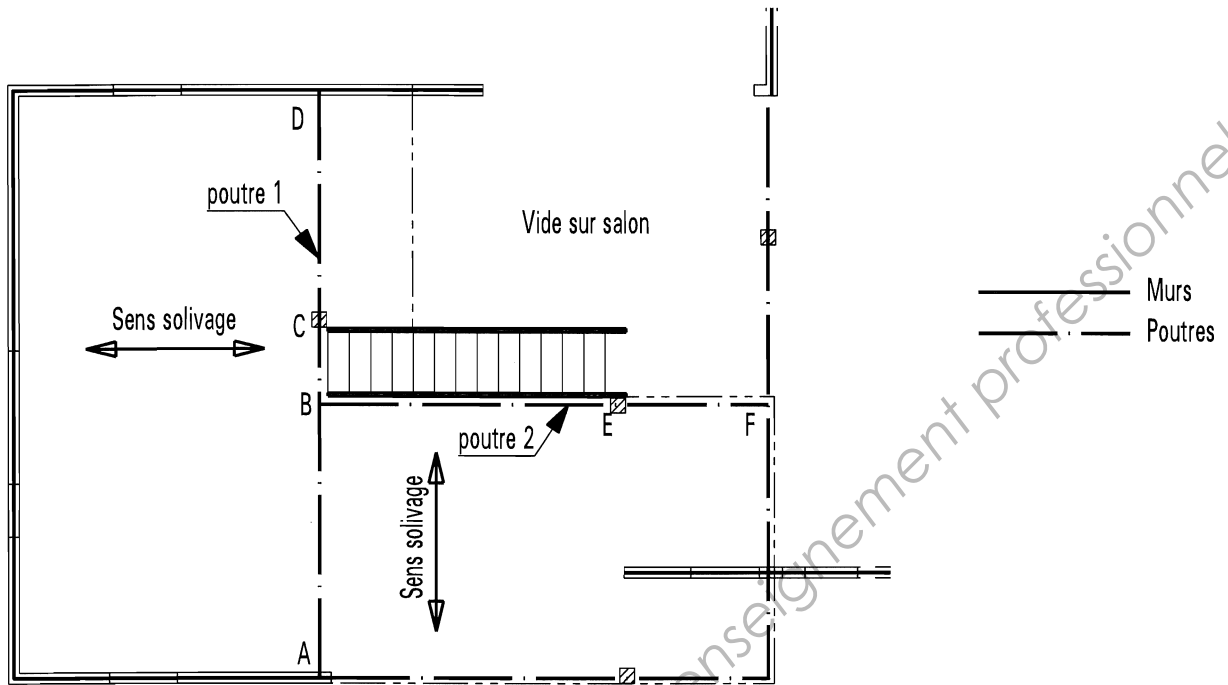
Question 3.2.1. : Sur le document réponse 4, numéroter les panneaux et définir ceux qui participent au CV.

Question 3.2.2. : Sur feuille de copie, déterminer la résistance de calcul d'une agrafe  $F_{f,Rd}$  ou  $F_{v,Rd}$  de l'agrafe

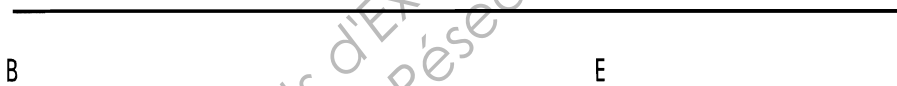
Question 3.2.3. : Sur feuille de copie, définir la résistance de calcul à un effort horizontal en tête de panneau de chaque panneau participant au contreventement puis définir la résistance de calcul du mur entier

Question 3.2.4. : Sur feuille de copie, effectuer la vérification de la résistance du mur. Si cette vérification n'est pas justifiée, proposer, sans calcul, deux solutions permettant d'améliorer la résistance du mur (croquis possibles)

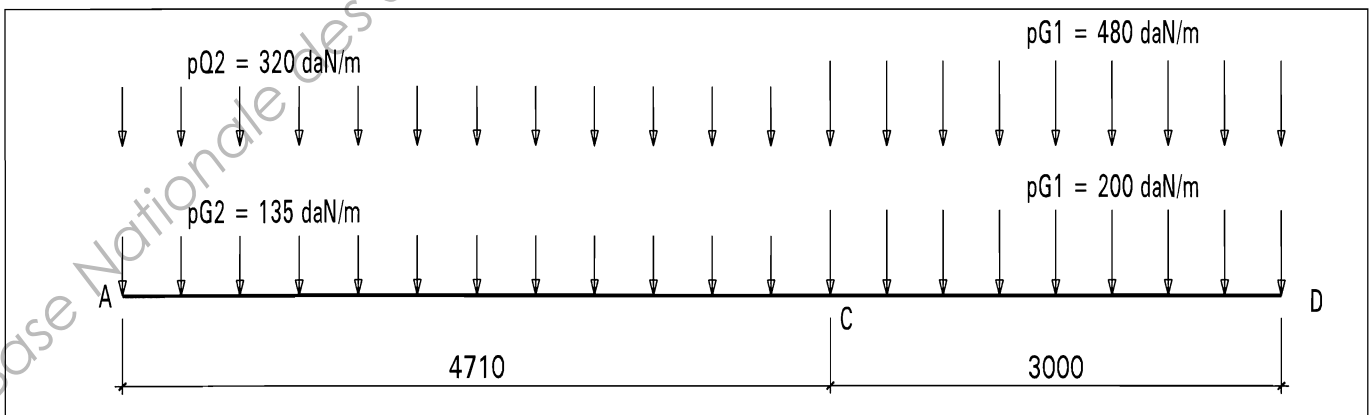
# Document Réponse 1



Modèle de la poutre ② entre B et E

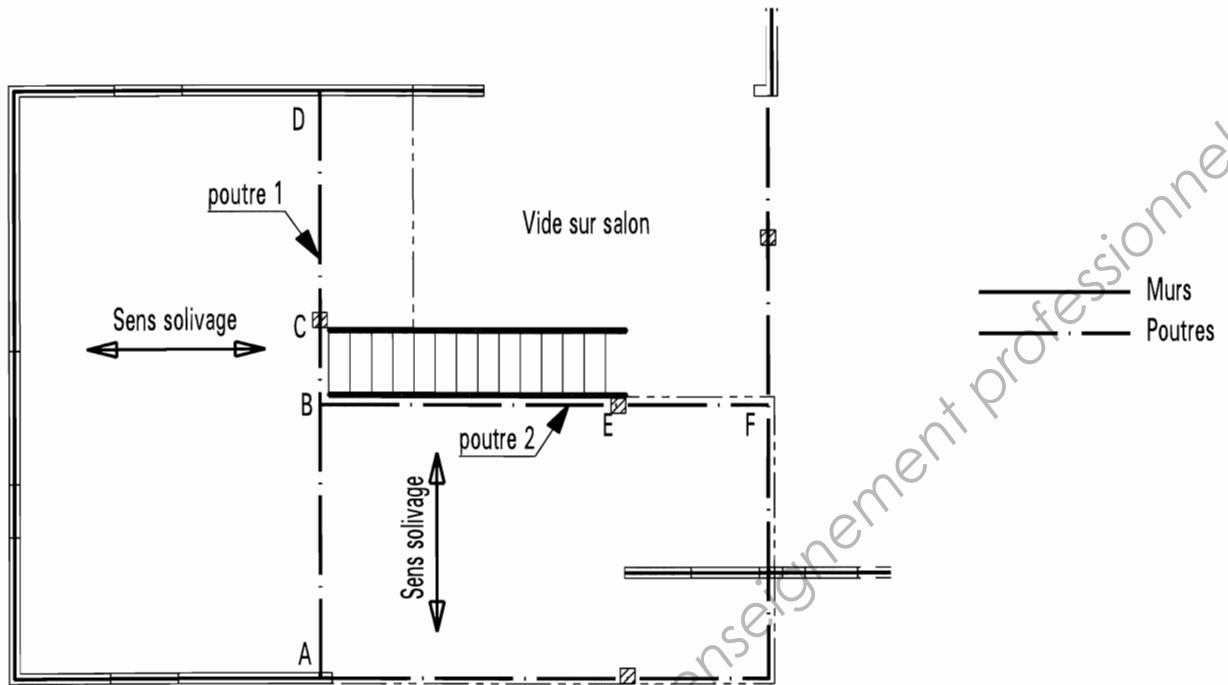


Modèle de la poutre ①



	<b>Modèle poutres</b>	
<i>Echelle : sans</i>		
<i>BTS SCBH</i>	<i>Epreuve E4, sous épreuve U4.1</i>	<b>R1</b>

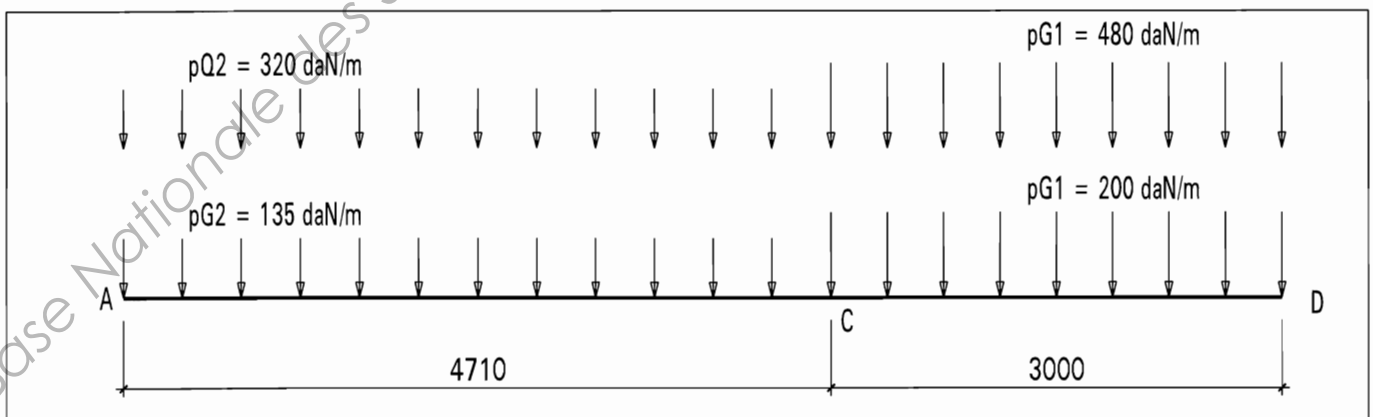
# Document Réponse 1



Modèle de la poutre ② entre B et E



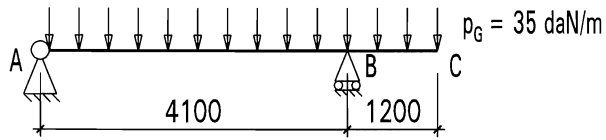
Modèle de la poutre ①



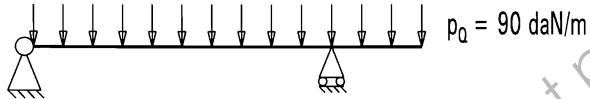
	<h2>Modèle poutres</h2>	
		<p>Echelle : sans</p>
<p>BTS SCBH</p>	<p>Epreuve E4, sous épreuve U4.1</p>	<p>R1</p>

# Document Réponse 2

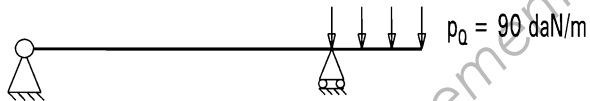
Charges permanentes



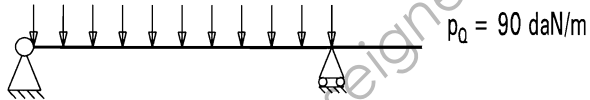
Charge d'exploitation : cas 1



Charge d'exploitation : cas 2



Charge d'exploitation : cas 3



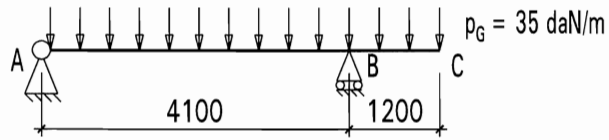
Valeur limite recherchée	Cas défavorable(s)
Contrainte de flexion dans la travée AB	
Contrainte de flexion sur l'appui B	
Contrainte de cisaillement à gauche de l'appui B	
Contrainte de cisaillement à droite de l'appui B	
Flèche de la travée AB	
Flèche en C	

	<h2>Cas de charges</h2>	
<i>Echelle : sans</i>		
<i>BTS SCBH</i>	<i>Epreuve E4, sous épreuve U4.1</i>	<b>R2</b>

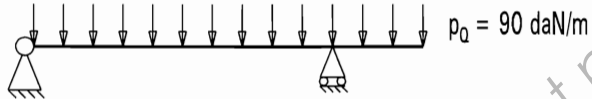
SCE4ENC

# Document Réponse 2

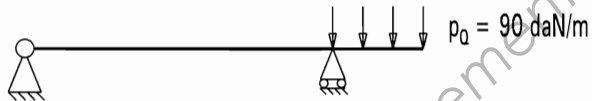
Charges permanentes



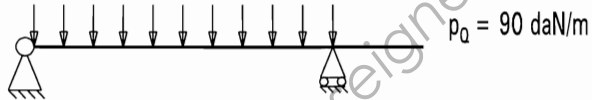
Charge d'exploitation : cas 1



Charge d'exploitation : cas 2



Charge d'exploitation : cas 3



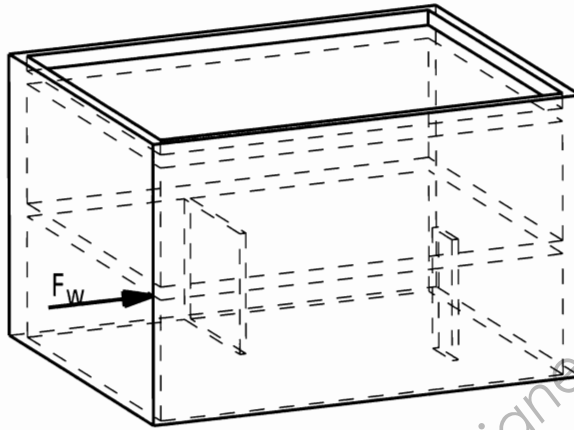
Valeur limite recherchée	Cas défavorable(s)
Contrainte de flexion dans la travée AB	
Contrainte de flexion sur l'appui B	
Contrainte de cisaillement à gauche de l'appui B	
Contrainte de cisaillement à droite de l'appui B	
Flèche de la travée AB	
Flèche en C	

	<h2>Cas de charges</h2>	
<i>Echelle : sans</i>		
<i>BTS SCBH</i>	<i>Epreuve E4, sous épreuve U4.1</i>	<b>R2</b>

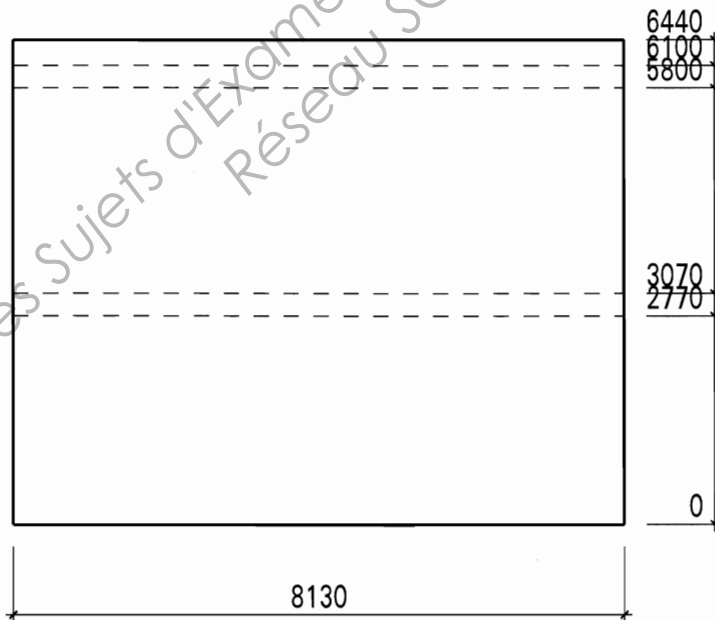
SCE4ENC

# Document Réponse 3

Volume simplifié



Pignon

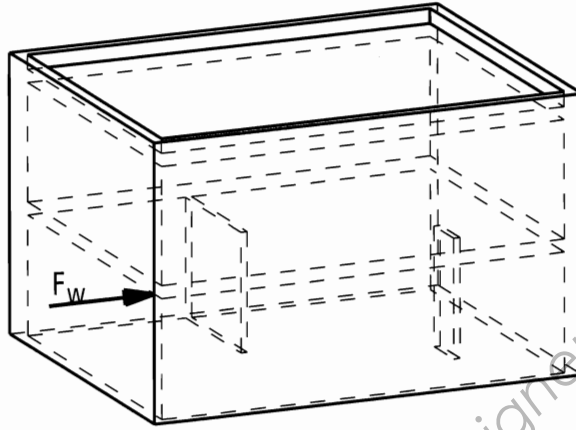


	<b>Modèle vent</b>	
<i>Echelle : sans</i>		
<i>BTS SCBH</i>	<i>Epreuve E4, sous épreuve U4.1</i>	<b>R3</b>

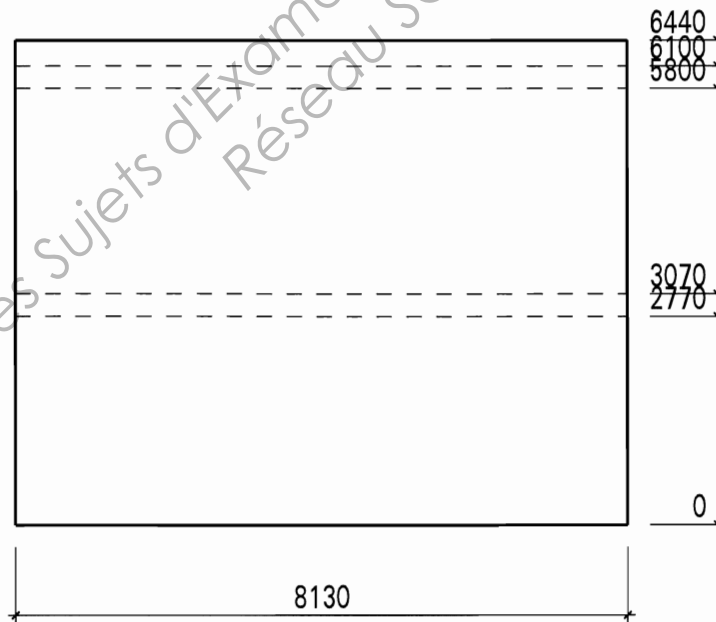
SCE4ENC

# Document Réponse 3

Volume simplifié



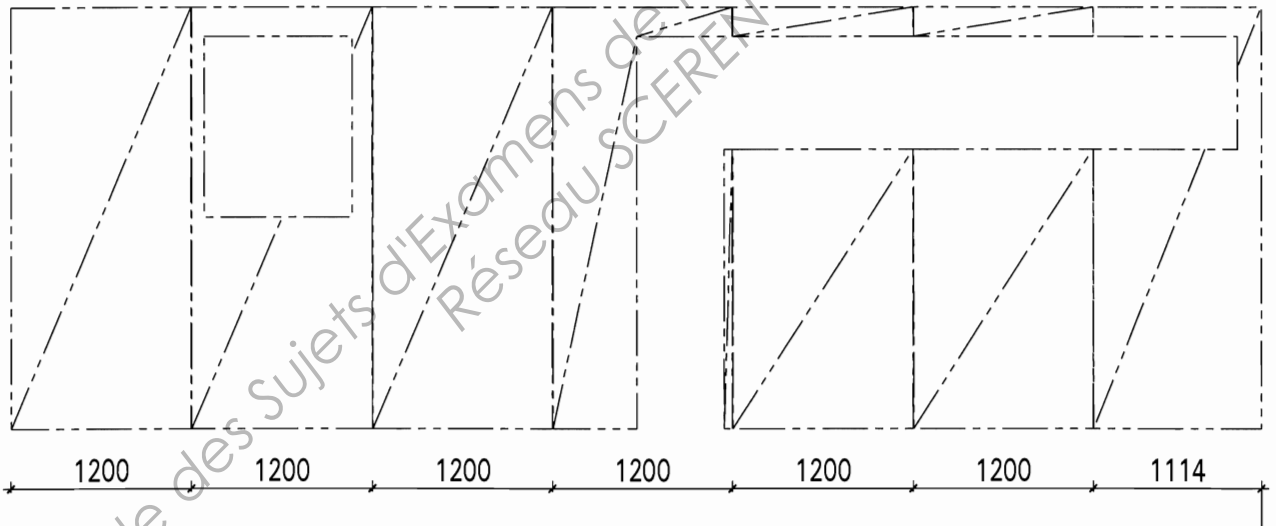
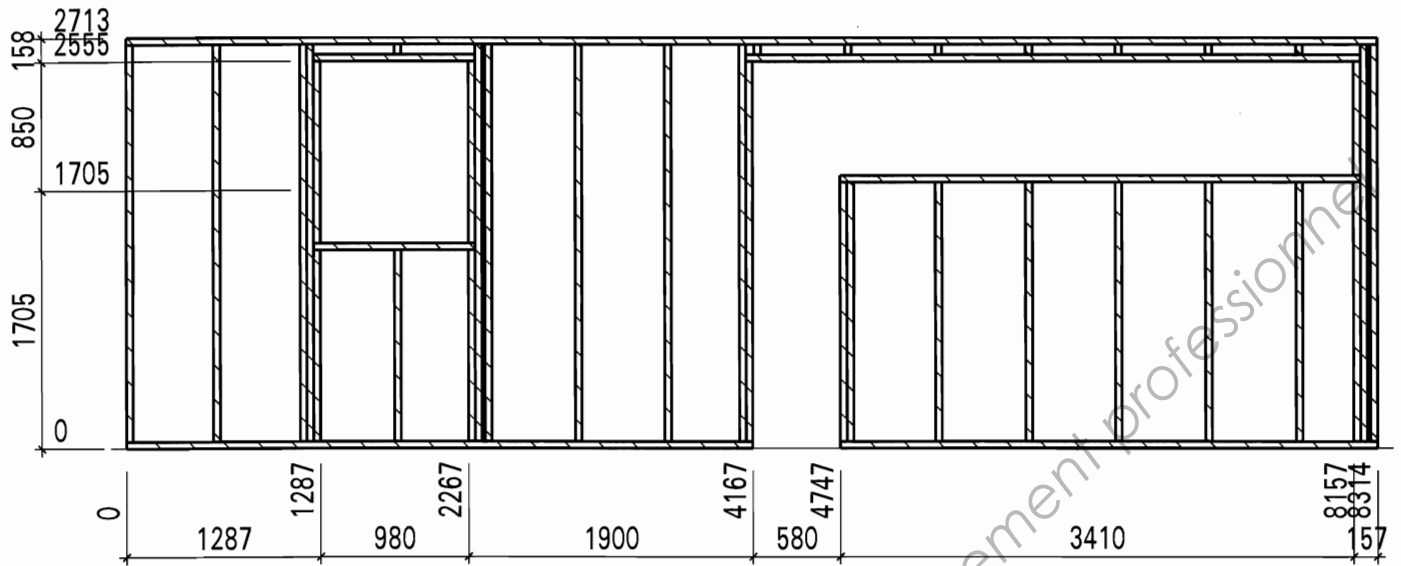
Pignon



	<b>Modèle vent</b>	
<i>Echelle : sans</i>		
<i>BTS SCBH</i>	<i>Epreuve E4, sous épreuve U4.1</i>	<b>R3</b>

SCE4ENC

# Document Réponse 4

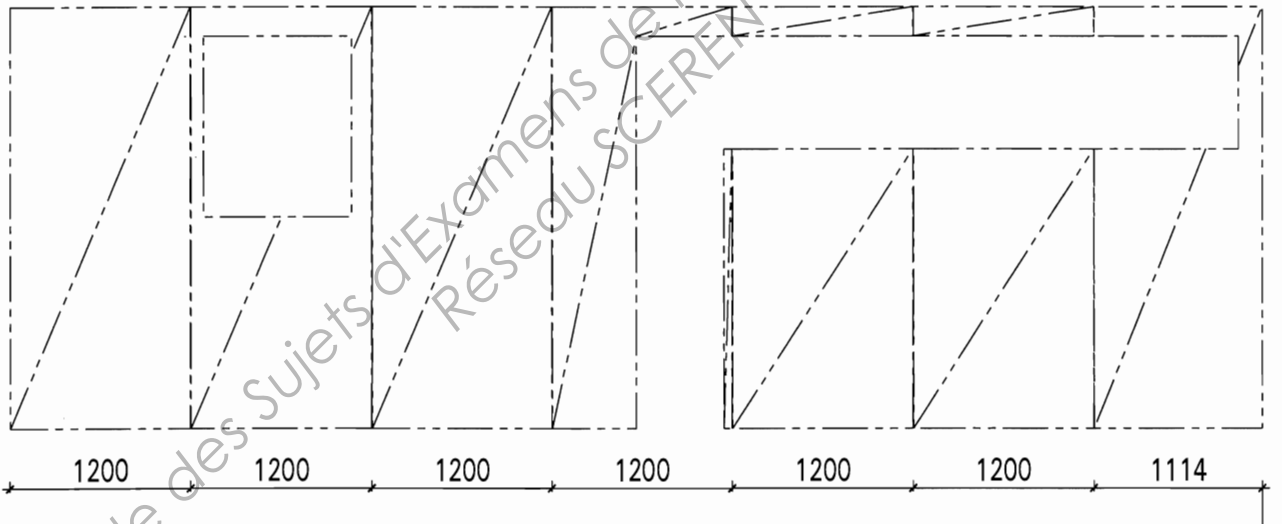
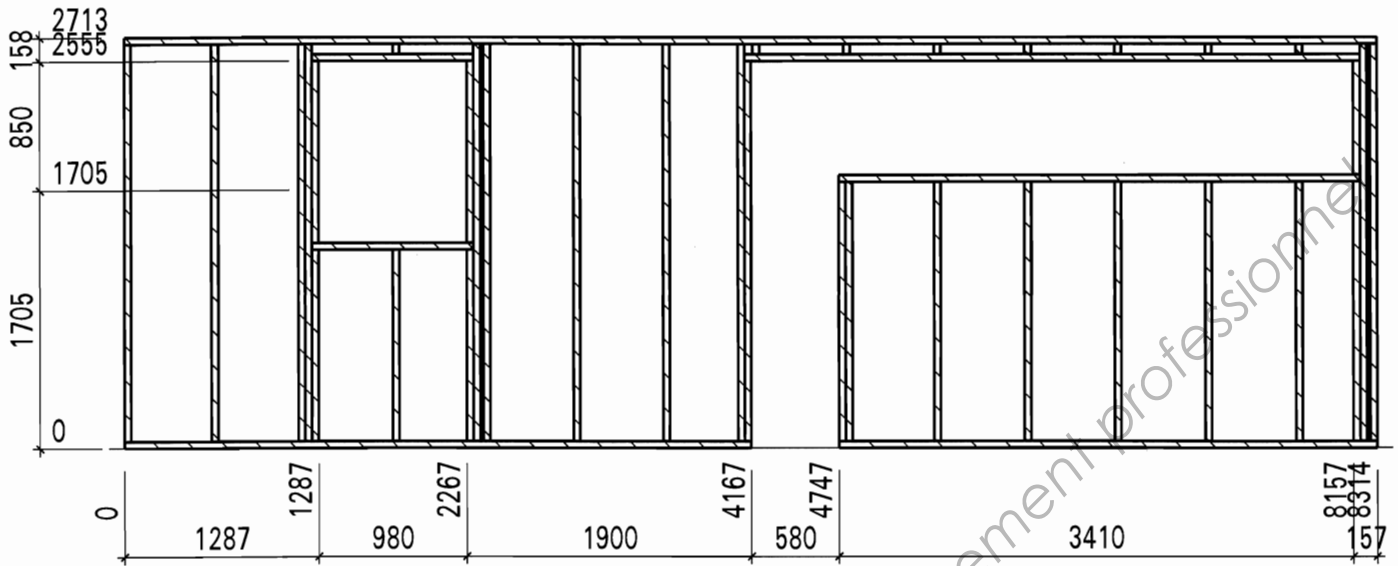


Numéros des panneaux participant au CV : \_\_\_\_\_

	<h2>Plan mur sud RDC</h2>	
<p>Echelle : 1/50</p>		
<p>BTS SCBH</p>	<p>Epreuve E4, sous épreuve U4.1</p>	<p>R4</p>

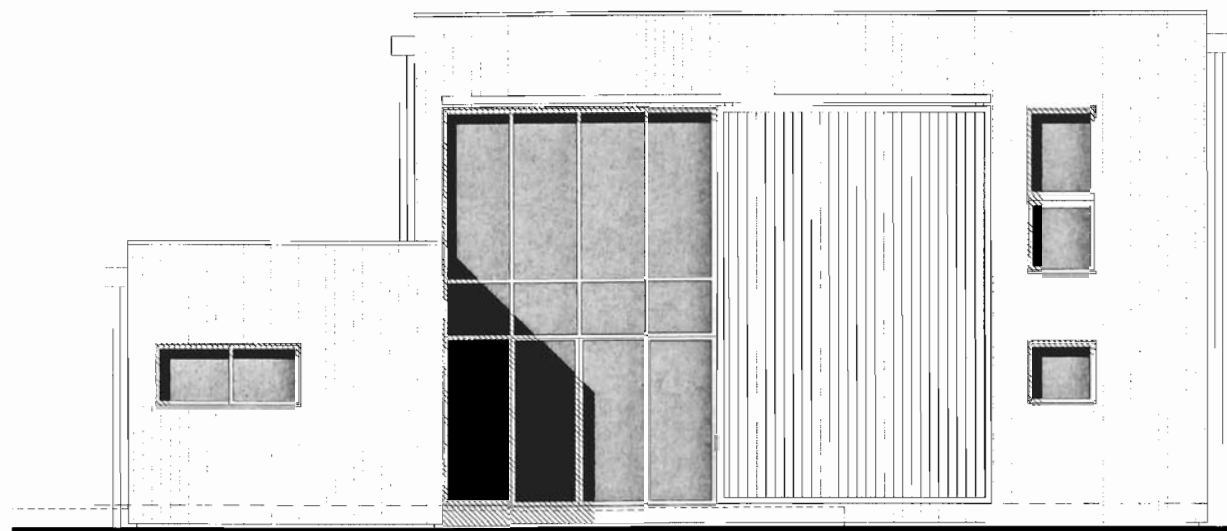


# Document Réponse 4

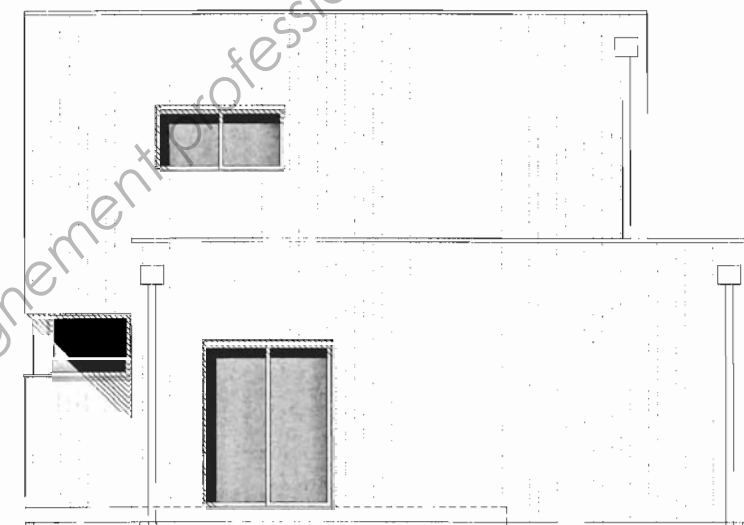


Numéros des panneaux participant au CV : \_\_\_\_\_

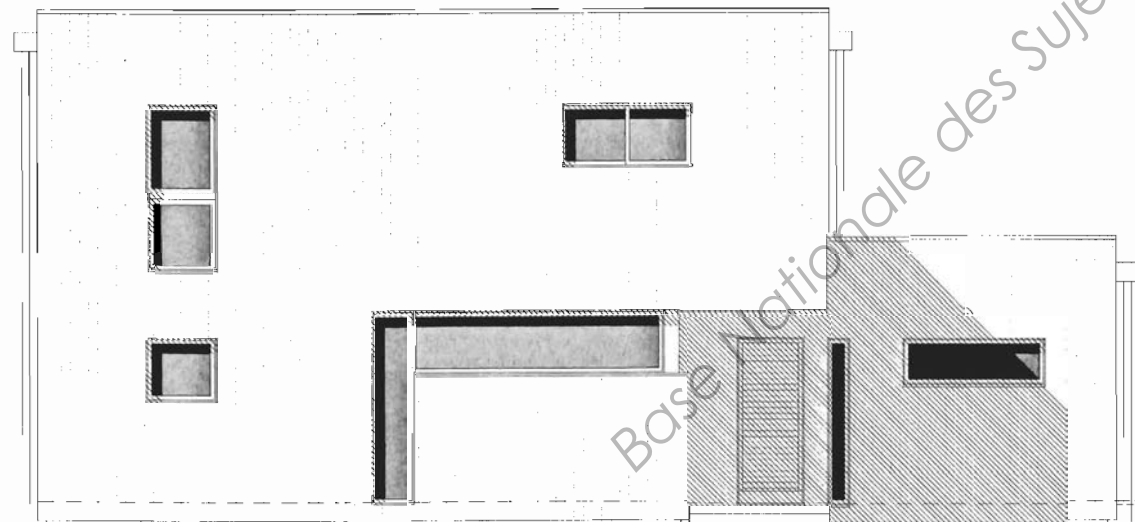
	<h2>Plan mur sud RDC</h2>	
<i>Echelle : 1/50</i>		
<i>BTS SCBH</i>	<i>Epreuve E4, sous épreuve U4.1</i>	<h2>R4</h2>



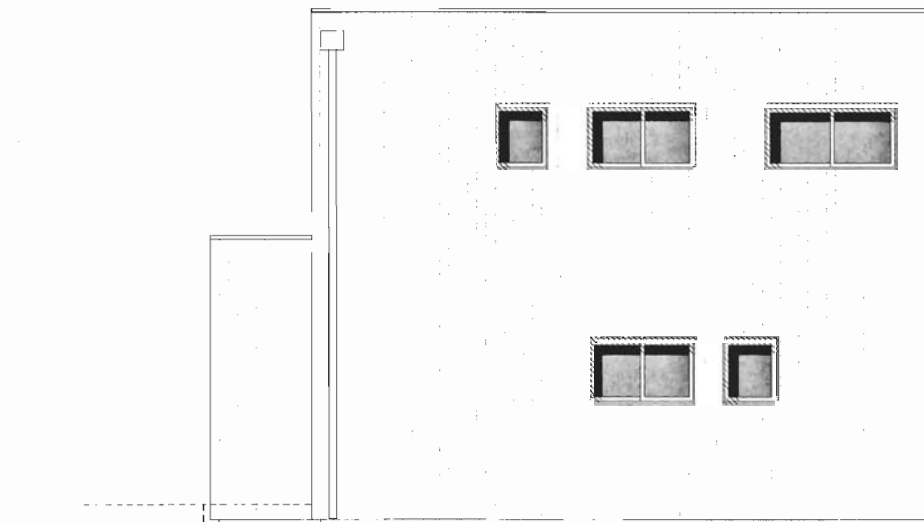
FACADE NORD



FACADE EST



FACADE SUD

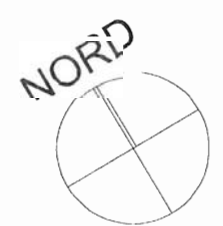
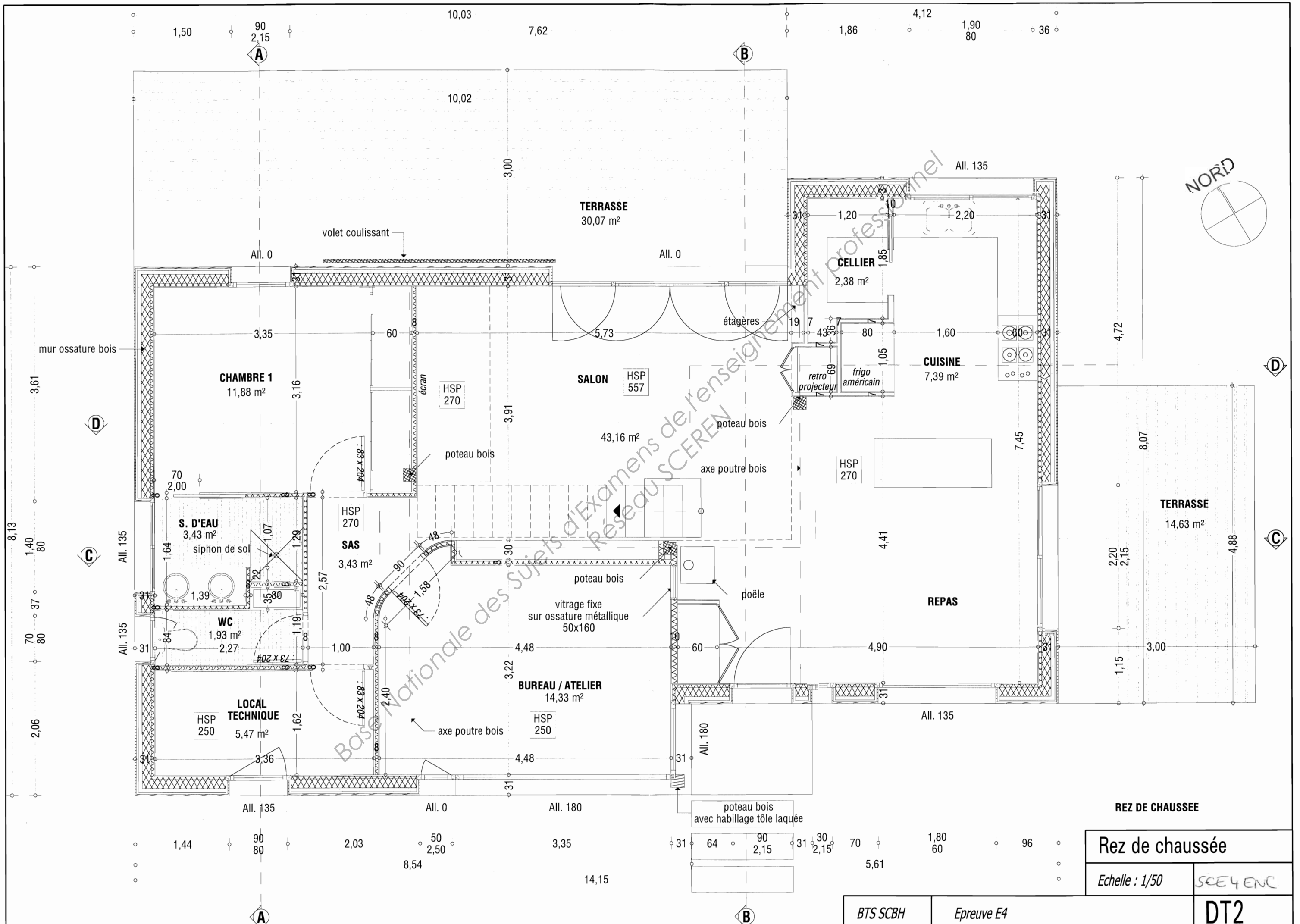


FACADE OUEST

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

Façades	
Echelle : sans	SCE4 ENC.

BTS SCBH	Epreuve E4	DT1
----------	------------	-----



**Rez de chaussée**

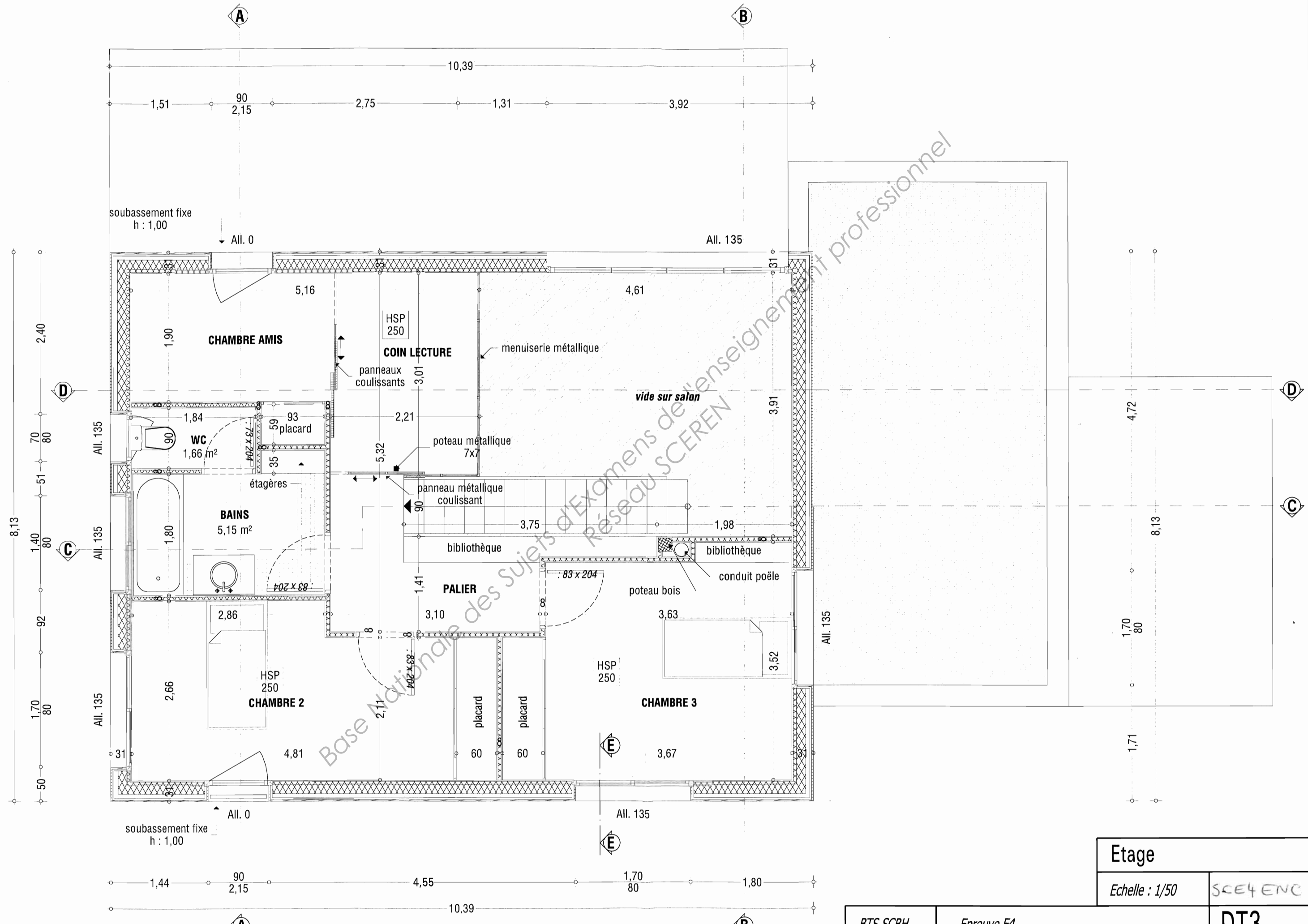
Echelle : 1/50

SCÉY ENC  
DT2

BTS SCBH

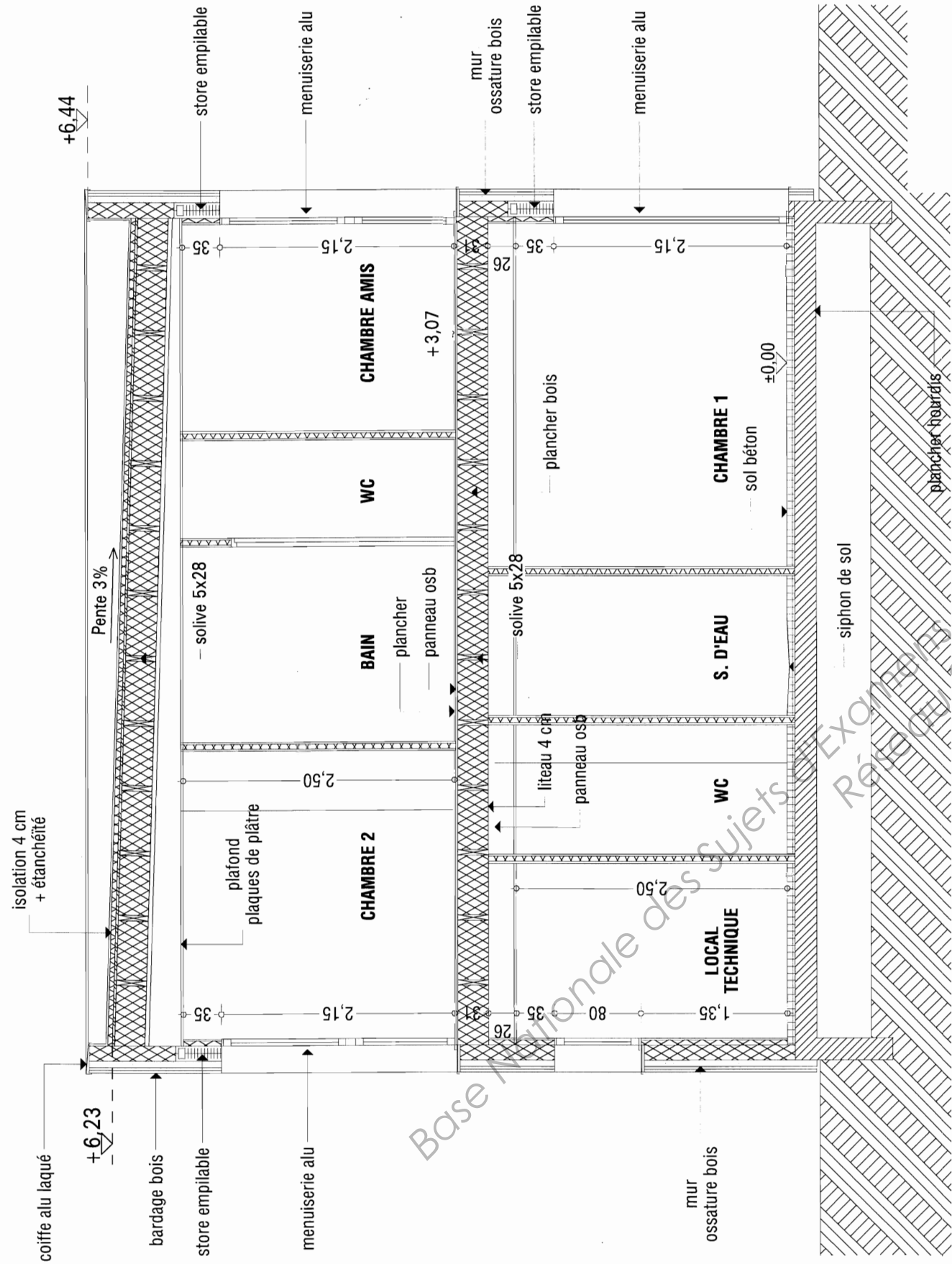
Epreuve E4

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

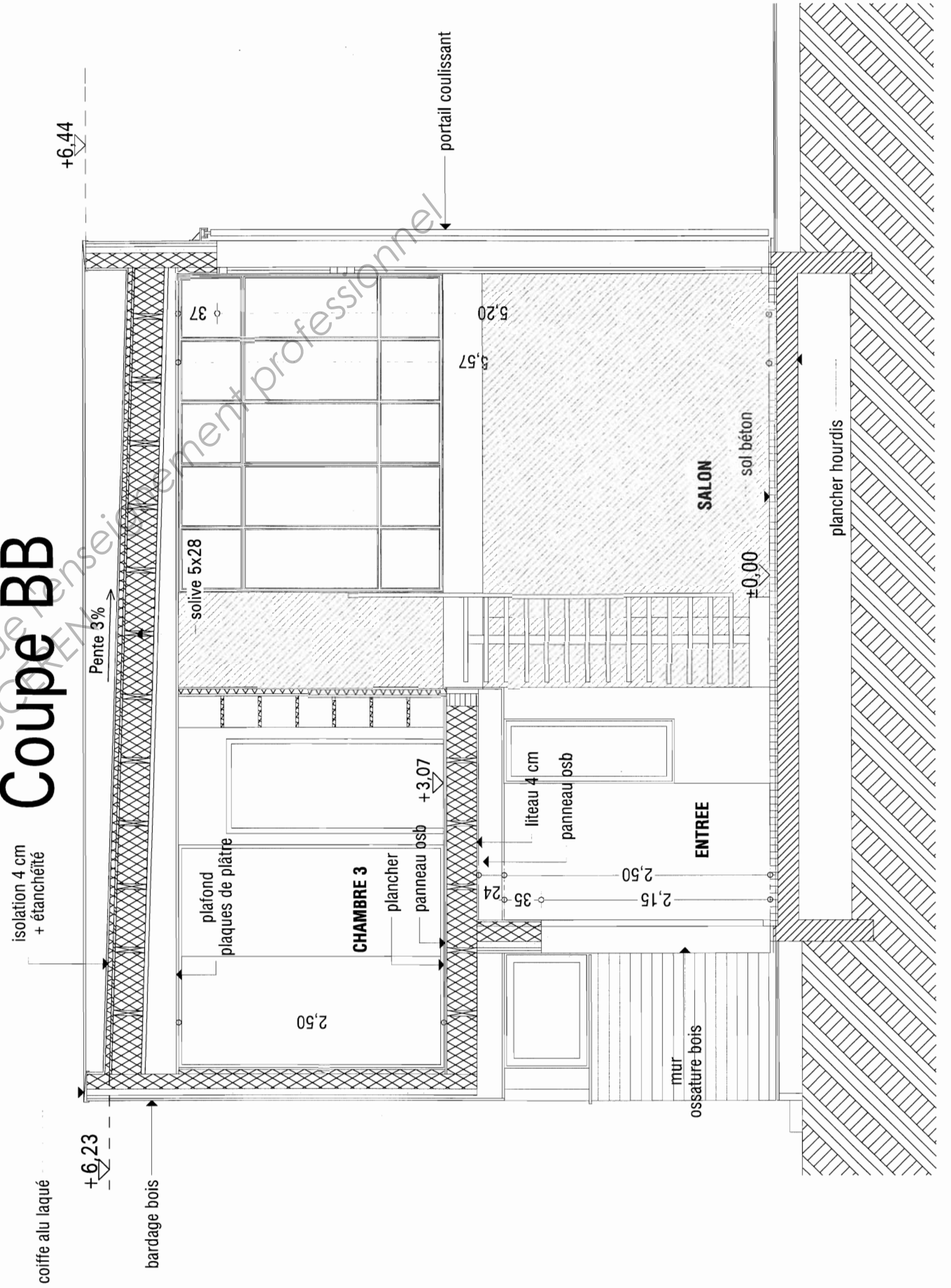


Etage	
Echelle : 1/50	SCE4 ENC

# Coupe AA



# Coupe BB



Coupes AA et BB

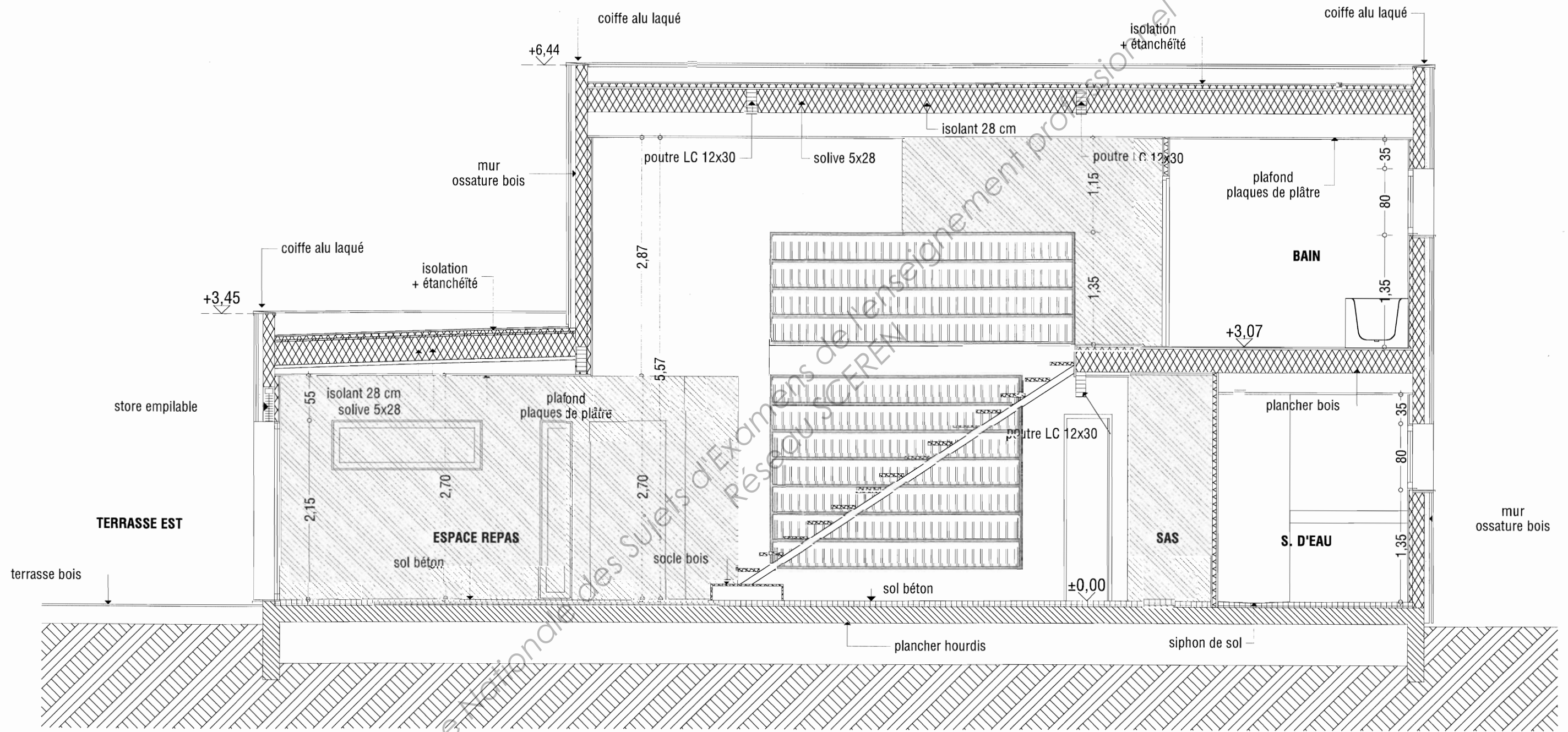
Echelle : 1/50

SCE4ENC

BTS SCBH

Epreuve E4

DT4



Coupe CC

Echelle : 1/50

SCE4ENC

BTS SCBH

Epreuve E4

DT5

# DOCUMENT RESSOURCES 1.1

COMBINAISONS D'ACTION.....	1
VALEUR DES COEFFICIENTS PARTIELS.....	1
VALEURS CARACTERISTIQUES DES CHARGES D'EXPLOITATION.....	1
VALEURS CARACTERISTIQUES DES BOIS MASSIFS ET LAMELLE COLLES .....	2
CLASSE DE SERVICE DES BATIMENTS .....	2
FACTEUR MODIFICATIF DE LA RESISTANCE : $K_{MOD}$ .....	2
COEFFICIENT PARTIEL $\gamma_M$ .....	3
COEFFICIENT $K_{DEF}$ .....	3
COEFFICIENT DE HAUTEUR $K_H$ .....	3
COEFFICIENT D'EFFET SYSTEME $K_{SYS}$ .....	3
E.L.U. : COMPRESSION PERPENDICULAIRE AU FIL DU BOIS : .....	4
E.L.U. : CONTRAINTE NORMALE SOUS FLEXION SIMPLE.....	4
E.L.U. : CONTRAINTE TANGENTE .....	4
VERIFICATIONS E.L.S. : DEFORMATION .....	5
VERIFICATION DU CONTREVENTEMENT PAR PANNEAUX.....	5

## Combinaisons d'action

	E.L.U	E.L.S	
	Combinaisons Fondamentales	Combinaisons Caractéristiques	Combi quasi permanente
	1,35 G		
G + 1 action variable	1,35 G + 1,5 Q 1,35 G + 1,5 S 1,35 G + 1,5 W G + 1,5 W (si soulèvement)	G + Q G + S G + W	G + $\psi_{2Q}$ Q G + $\psi_{2S}$ S

## Valeur des coefficients partiels

Action	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
<b>Charges d'exploitation des bâtiments, catégorie : (EN 1991-1.1)</b> Catégorie A : habitation, zones résidentielles	0,7	0,5	0,3
<b>Charges dues à la neige sur les bâtiments : (EN 1991-1.3)</b> France, altitude $H > 1\ 000$ m a.n.m France, altitude $H \leq 1\ 000$ m a.n.m	0,70 0,50	0,50 0,20	0,20 0
Charges dues au vent sur les bâtiments : (EN 1991-1.4)	0,6	0,2	0

## Valeurs caractéristiques des charges d'exploitation

Catégorie	Usage spécifique	Exemples
A	Habitation, résidentiel	Pièces des bâtiments et maisons d'habitation ; chambres et salles des hôpitaux ; chambres d'hôtels et de foyers ; cuisines et sanitaires

Catégorie de la surface chargée	Annexe Nationale (NF)	
	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]
Catégorie A :		
planchers	1,5	2,0
escaliers	2,5	2,0
balcons	3,5	2,0

# DOCUMENT RESSOURCES 1.2

## Valeurs caractéristiques des bois massifs et lamellé collés

### Bois massifs résineux (C)

Symbole	Désignation	Unité	C14	C16	C18	C22	C24	C27	C30	C35	C40
$f_{m,k}$	Contrainte de flexion	N/mm <sup>2</sup>	14	16	18	22	24	27	30	35	40
$f_{t,0,k}$	Contrainte de traction axiale	N/mm <sup>2</sup>	8	10	11	13	14	16	18	21	24
$f_{t,90,k}$	Contrainte de traction perpendiculaire	N/mm <sup>2</sup>	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
$f_{c,0,k}$	Contrainte de compression axiale	N/mm <sup>2</sup>	16	17	18	20	21	22	23	25	26
$f_{c,90,k}$	Contrainte de compression $\perp$	N/mm <sup>2</sup>	2,0	2,2	2,2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
$f_{v,k}$	Contrainte de Cisaillement	N/mm <sup>2</sup>	1,7	1,8	2,0	2,4	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8
$E_{0,mean}$	Module moyen axial	kN/mm <sup>2</sup>	7	8	9	10	11	11,5	12	13	14
$E_{0,05}$	Module axial au 5 <sup>ème</sup> percentile	kN/mm <sup>2</sup>	4,7	5,4	6,0	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4
$E_{90,mean}$	Module moyen transversal	kN/mm <sup>2</sup>	0,23	0,27	0,30	0,33	0,37	0,38	0,40	0,43	0,47
$G_{mean}$	Module de cisaillement	kN/mm <sup>2</sup>	0,44	0,50	0,56	0,63	0,69	0,72	0,75	0,81	0,88
$\rho_k$	Masse volumique caractéristique	kg/m <sup>3</sup>	290	310	320	340	350	370	380	400	420
$\rho_{mean}$	Masse volumique moyenne	kg/m <sup>3</sup>	350	370	380	410	420	450	460	480	500

### Valeurs caractéristiques des bois lamellés (GL)

Symbole	Désignation	Unité	Lamellés collés homogènes				Lamellés collés panachés			
			GL24h	GL28h	GL32h	GL36h	GL24c	GL28c	GL32c	GL36c
$f_{m,k}$	Contrainte de flexion	N/mm <sup>2</sup>	24	28	32	36	24	28	32	36
$f_{t,0,k}$	Contrainte de traction axiale	N/mm <sup>2</sup>	16,5	19,5	22,5	26,0	14,0	16,5	19,5	22,5
$f_{t,90,k}$	Contrainte de traction $\perp$	N/mm <sup>2</sup>	0,40	0,45	0,50	0,60	0,35	0,40	0,45	0,50
$f_{c,0,k}$	Contrainte de compression axiale	N/mm <sup>2</sup>	24	26,5	29	31	21	24	26,5	29
$f_{c,90,k}$	Contrainte de compression $\perp$	N/mm <sup>2</sup>	2,7	3,0	3,3	3,6	2,4	2,7	3,0	3,3
$f_{v,k}$	Contrainte de Cisaillement	N/mm <sup>2</sup>	2,7	3,2	3,8	4,3	2,2	2,7	3,2	3,8
$E_{0,mean}$	Module moyen axiale	kN/mm <sup>2</sup>	11,6	12,6	13,7	14,7	11,6	12,6	13,7	14,7
$E_{0,05}$	Module axiale au 5 <sup>ème</sup> percentile	kN/mm <sup>2</sup>	9,4	10,2	11,1	11,9	9,4	10,2	11,1	11,9
$E_{90,mean}$	Module moyen transversal	kN/mm <sup>2</sup>	0,39	0,42	0,46	0,49	0,32	0,39	0,42	0,46
$G_{mean}$	Module de cisaillement	kN/mm <sup>2</sup>	0,75	0,78	0,85	0,91	0,59	0,72	0,78	0,85
$\rho_k$	Masse volumique caractéristique	kg/m <sup>3</sup>	380	410	430	450	350	380	410	430
$\rho_{mean}$	Masse volumique moyenne	kg/m <sup>3</sup>	440	470	495	520	405	440	470	495

### Classe de service des bâtiments

Le DAN (document d'application nationale) traduit ces critères de la manière suivante :

- Classe de service 1 : Structure intérieure en milieu sec : humidité moyenne de 7 à 13 %
- Classe de service 2 : Charpente abritée soumise à variations hygrométriques, murs à ossature bois... : humidité moyenne stabilisée de 13 à 20 %
- Classe de service 3 : humidité stabilisée supérieure à 20 %

### Facteur modificatif de la résistance : $k_{mod}$

Durée de chargement	Classe de service		
	1 $H_{bois} < 13\%$ (local chauffé)	2 $13\% < H_{bois} < 20\%$ (sous abris)	3 $H_{bois} > 20\%$ (extérieur)
Permanente (>10 ans, charge de structure)	0,6	0,6	0,5
Long terme (6 mois à 10 ans, stockage)	0,7	0,7	0,55
Moyen terme (1 semaine à 6 mois, charges d'exploitation, neige alt. $\geq 1000$ m)	0,8	0,8	0,65
Court terme (< 1semaine, neige alt. < 1000 m)	0,9	0,9	0,7
Instantanée (vent, neige accidentelle)	1,1	1,1	0,9



# DOCUMENT RESSOURCES 1.3

## Coefficient partiel $\gamma_M$

			$\gamma_M$
E.L.U. combinaisons fondamentales :			
Matériau :	Bois		1,3
	Lamellé collé		1,25
	LVL, OSB		1,2
Assemblages			1,3
E.L.U. combinaisons accidentelles :			1,0
E.L.S. :			1,0

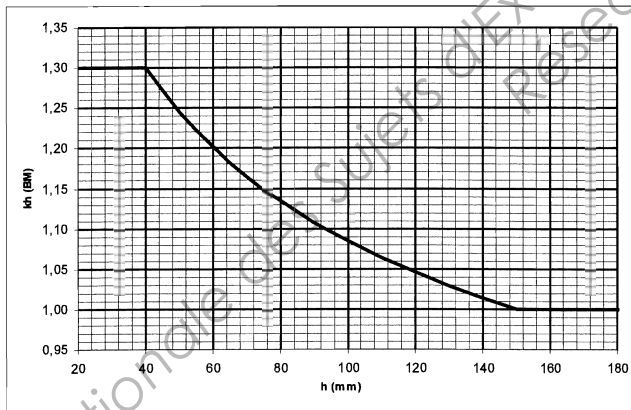
## Coefficient $k_{def}$

Matériau		Classe de service		
		1	2	3
Bois massif <sup>(1)</sup>	EN 14081-1	0,60	0,80	2,00
Lamellé collé	EN 14080	0,60	0,80	2,00
Lamibois (LVL)	EN 14374	0,60	0,80	2,00
Contreplaqué	EN 636			
	Partie 1	0,80		
	Partie 2	0,80	1,00	
	Partie 3	0,80	1,00	2,50
OSB	EN 300			
	OSB/2	2,25		
	OSB /3 /4	1,50	2,25	

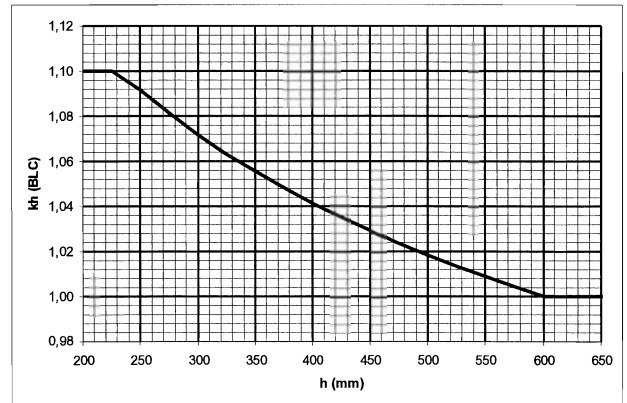
(1) – Pour les BM placés à une humidité > à 25%  $k_{def}$  est augmenté de 1,00

## Coefficient de hauteur $k_h$

Cas des bois massifs (BM)



Cas des bois lamellé-collé (BLC)



## Coefficient d'effet système $k_{sys}$

Lorsque plusieurs éléments, composants ou sous-systèmes espacés uniformément sont connectés latéralement par un système de redistribution des charges continues, les propriétés de résistance de l'élément ou du composant peuvent être multipliées par un facteur d'effet système  $k_{sys}$  à condition que le système continu de distribution des charges soit capable de transférer les efforts d'un élément aux éléments voisins. Ceci concerne notamment les solives de plancher.

Dans ces cas :  $k_{sys} = 1,1$  sinon  $k_{sys} = 1$

# DOCUMENT RESSOURCES 1.4

## E.L.U. : Compression perpendiculaire au fil du bois :

- $$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$$
- $\sigma_{c,90,d}$  : contrainte de compression en MPa :  $\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}}$ 
    - $F_{c,90,d}$  : effort de compression perpendiculaire en Newton
    - $A_{ef}$  : aire de contact efficace en mm<sup>2</sup>
  - $k_{c,90}$  : facteur majorant la résistance pour certaines configurations de chargement. Dans la plupart des cas :
    - $k_{c,90} = 1,5$  pour les BM résineux
    - $k_{c,90} = 1,75$  pour les BLC résineux
  - $f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M}$

## E.L.U. : Contrainte normale sous flexion simple

On doit vérifier :  $\sigma_{m,y,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,d}$

- $f_{m,d}$  : résistance de calcul en traction axiale en MPa :  $f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} \cdot k_{sys} \cdot k_h$

## E.L.U. : Contrainte tangente

On doit vérifier :

$$\tau_d \leq f_{v,d}$$

- pour une section rectangulaire,  $\tau_{d,z} = \frac{3 \cdot V_{d,z}}{2 \cdot b_{ef} \cdot h}$

avec  $b_{ef}$  : largeur efficace tenant compte de l'influence de la fissuration :  $b_{ef} = k_{cr} \cdot b$

On retient les valeurs de  $k_{cr}$  suivantes :

- $k_{cr} = 0,67$  pour le BM
- $k_{cr} = 1$  pour le BLC
- $f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M}$

# DOCUMENT RESSOURCES 1.5

## Vérifications E.L.S. : déformation

	Bâtiments courants			Bâtiments agricoles et similaires		
	Valeurs limites $w_{inst}(Q)$	Valeurs limites $w_{net,fin}$	Valeurs limites $w_{fin}$	Valeurs limites $w_{inst}(Q)$	Valeurs limites $w_{net,fin}$	Valeurs limites $w_{fin}$
chevrons	-	ℓ / 150	ℓ / 125	-	ℓ / 150	ℓ / 100
Eléments structuraux	ℓ / 300	ℓ / 200	ℓ / 125	ℓ / 200	ℓ / 150	ℓ / 100

La flèche finale est calculée en additionnant :

- la flèche instantanée sous combinaison caractéristique
- la flèche instantanée sous combinaison quasi permanente

Dans le cas d'une poutre sans contre flèche, on obtient :

$$w_{net, fin} = w_{fin} = (1 + k_{def}) \cdot w_{inst,G} + (1 + k_{def} \cdot \Psi/2Q) \cdot w_{inst,Q}$$

## Vérification 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 :  $F_{i,v,Rd}$

$$F_{i,v,Rd} = \frac{F_{f,Rd} \cdot b_i \cdot c_i}{s}$$

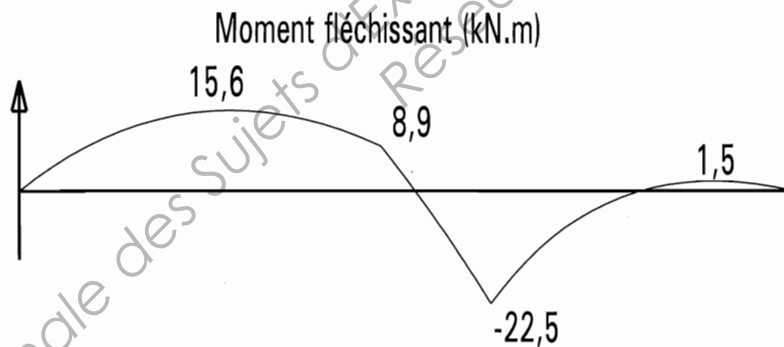
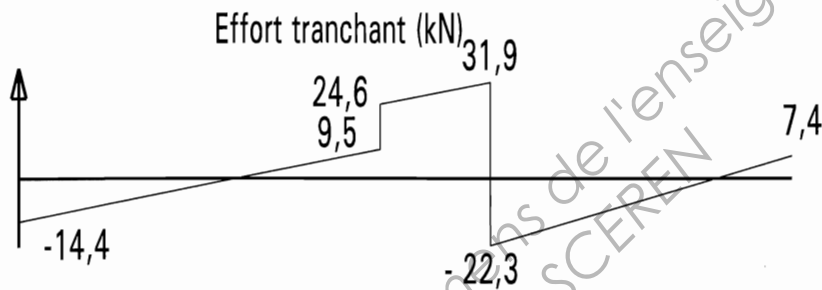
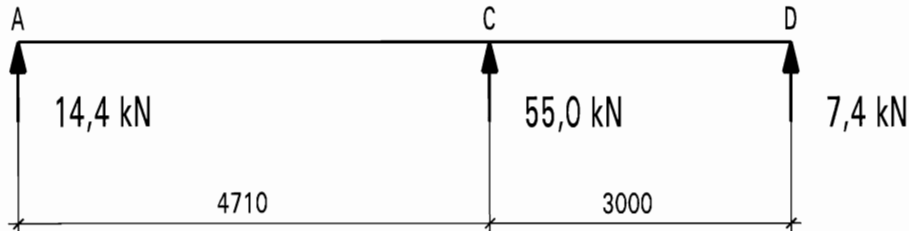
avec :

- $F_{f,Rd}$  : résistance au cisaillement de l'assemblage par pointes, vis ou agrafe ( $F_{v,Rd}$  de la tige)
- $b_i$  : largeur du panneau
- $c_i = \min \begin{cases} 1 \\ \frac{b_i}{b_0} \end{cases}$  avec  $b_0 = h/2$
- $s$  : distance entre organes d'assemblage

# Document Ressource 2

Résultats E.L.U. sous combinaison  $1,35.G + 1,5.Q$  :

Réactions d'appui



Résultats ELS

Les flèches instantanées maximales de la travée AC

- Sous charge permanente :  $w_{inst, G} = 2,2 \text{ mm}$
- Sous charge variable :  $w_{inst, Q} = 6,4 \text{ mm}$

**GSE - GSEAL - Grands sabots à ailes extérieures - ép. 2,5 et 4 mm** 



**APPLICATIONS :**

**Type :** solives, pannes, poutres lisses et montants de bardage, butées de chevrons, renforcement d'assemblages existants...

**Type de porteur :** bois massif, bois composite, bois lamellé-collé, béton, acier...

**Type de porté :** bois massif, bois composite, bois lamellé-collé, fermes triangulées, profilés...

**MATIÈRE :**

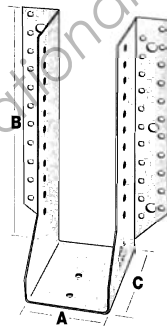
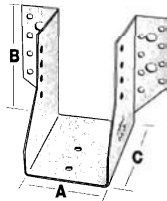
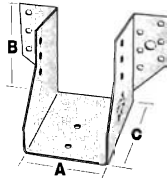
Acier galvanisé S250GD + Z275 suivant NF EN 10346. Épaisseur 2,5 ou 4,0 mm.

**Aprégment Technique Européen :** ETA-07/0150

**DIMENSIONS :** tableaux pages suivantes.

**AUTRES LARGEURS :**

Nos sabots sont disponibles en d'autres largeurs que celles indiquées dans nos tableaux. Les dimensions doivent être comprises dans les plages de largeurs indiquées dans le tableau ci-dessous. Les charges sont disponibles auprès de notre service technique.



	Plages de largeurs	
	Minimum	Maximum
GSE300	32	110
GSE340	32	110
GSE380	32	140
GSE440	32	140
GSE500	32	200
GSE540	32	200
GSE600	32	200
GSE680	32	200
GSE720	32	200
GSE780	32	200
GSE840	32	200
GSE900	32	200
GSE960	32	200
GSE1020	32	200

**FIXATIONS :**

Pour garantir les charges, les pointes et vis utilisées doivent être conformes à l'ETA-04/0013. La fixation sur support rigide nécessite l'emploi de fixations marquées CE, les préconisations du fabricant doivent être respectées.

L'Eurocode 5 permet l'utilisation de pointes et vis non marquées CE. Leur charge dépend alors d'un calcul très restrictif. Les valeurs de nos sabots dépendent de la reprise de charge de ces fixations. L'utilisation de ces pointes entraîne une diminution importante de leur charge.

**Sur porté :**

- Pointes annelées Ø 4,0 x 50 mm.  
Ø 4,0 x 35 mm pour les épaisseurs inférieures à 64 mm
- ou
- Vis Ø 5 x 40 mm.  
Ø 5 x 35 mm pour les épaisseurs inférieures à 60 mm.

**Sur porteur :**

- Elément bois :**
- Pointes annelées Ø 4,0 x 50 mm.  
Ø 4,0 x 35 mm pour les épaisseurs inférieures à 64 mm
  - ou
  - Vis Ø 5 x 40 mm.  
Ø 5 x 35 mm pour les épaisseurs inférieures à 60 mm.

**Elément en acier :**

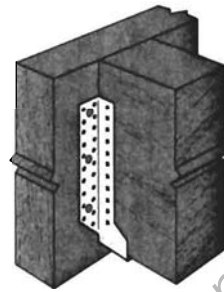
- Boulons Ø 12 mm.
- Le diamètre du boulon ne peut être inférieur de plus de 2 mm à celui du perçage.

**Elément en béton :**

- Ancrage mécanique Ø 12.  
Voir spécification du fabricant.
- Ancrage chimique ou Ø 12.  
Voir spécification du fabricant.

**AVANTAGES :**

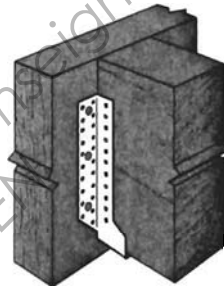
- Installation rapide et simple.
- Produit marqué CE.
- Les sabots en épaisseur 4 mm sont conformes aux règles BOIS FEU 88 pour des tenues ½ heure. (cf page 12)



Assemblage BOIS sur support BOIS clouage total

► **GSE ép. 2,5 mm**  
Valeurs caractéristiques pages 31 et 32

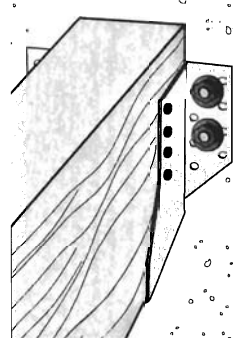
► **GSE ép. 4 mm**  
Valeurs caractéristiques pages 35 et 36



Assemblage BOIS sur support BOIS clouage partiel

► **GSE ép. 2,5 mm**  
Valeurs caractéristiques pages 32 et 33

► **GSE ép. 4 mm**  
Valeurs caractéristiques pages 37 et 38



Assemblage BOIS sur support BÉTON clouage total

► **GSE ép. 2,5 mm**  
Valeurs caractéristiques pages 34 et 35

► **GSE ép. 4 mm**  
Valeurs caractéristiques page 38 et 39

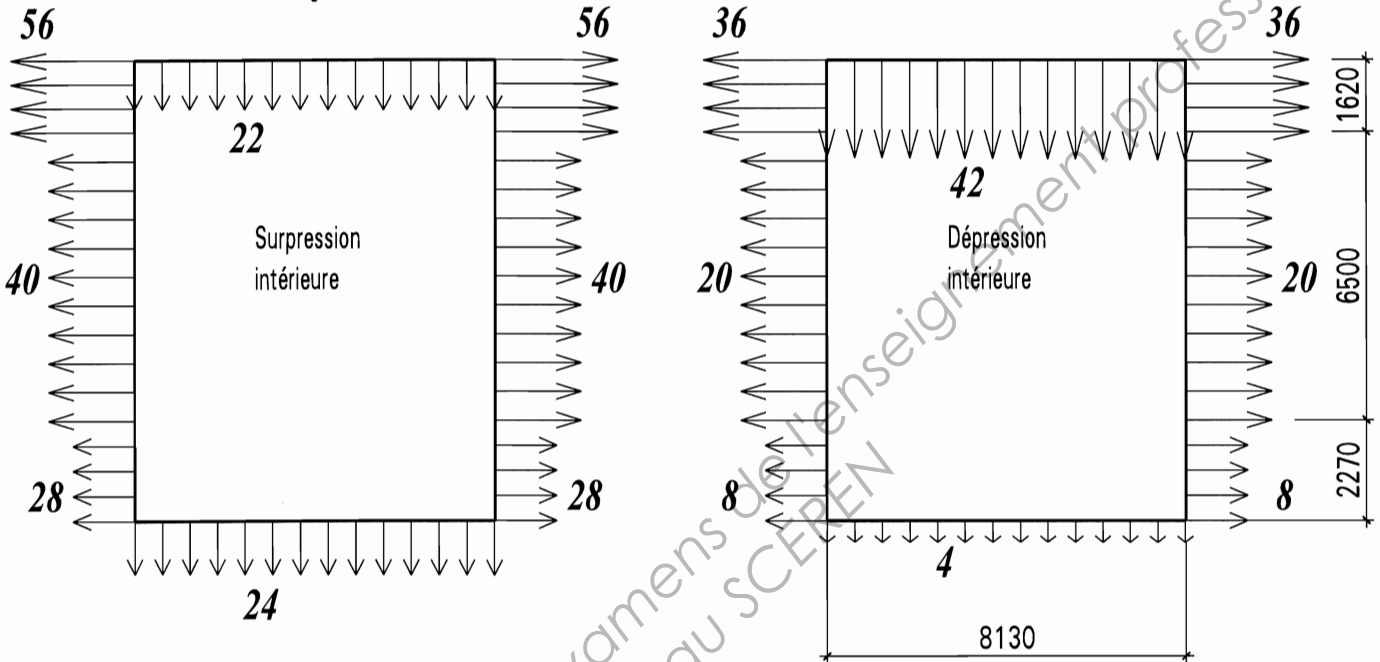


# Document Ressource 4

## Résultats de l'étude vent

Pressions sur murs en daN/m<sup>2</sup>

Vent Pignon



Vent Long Pan

