



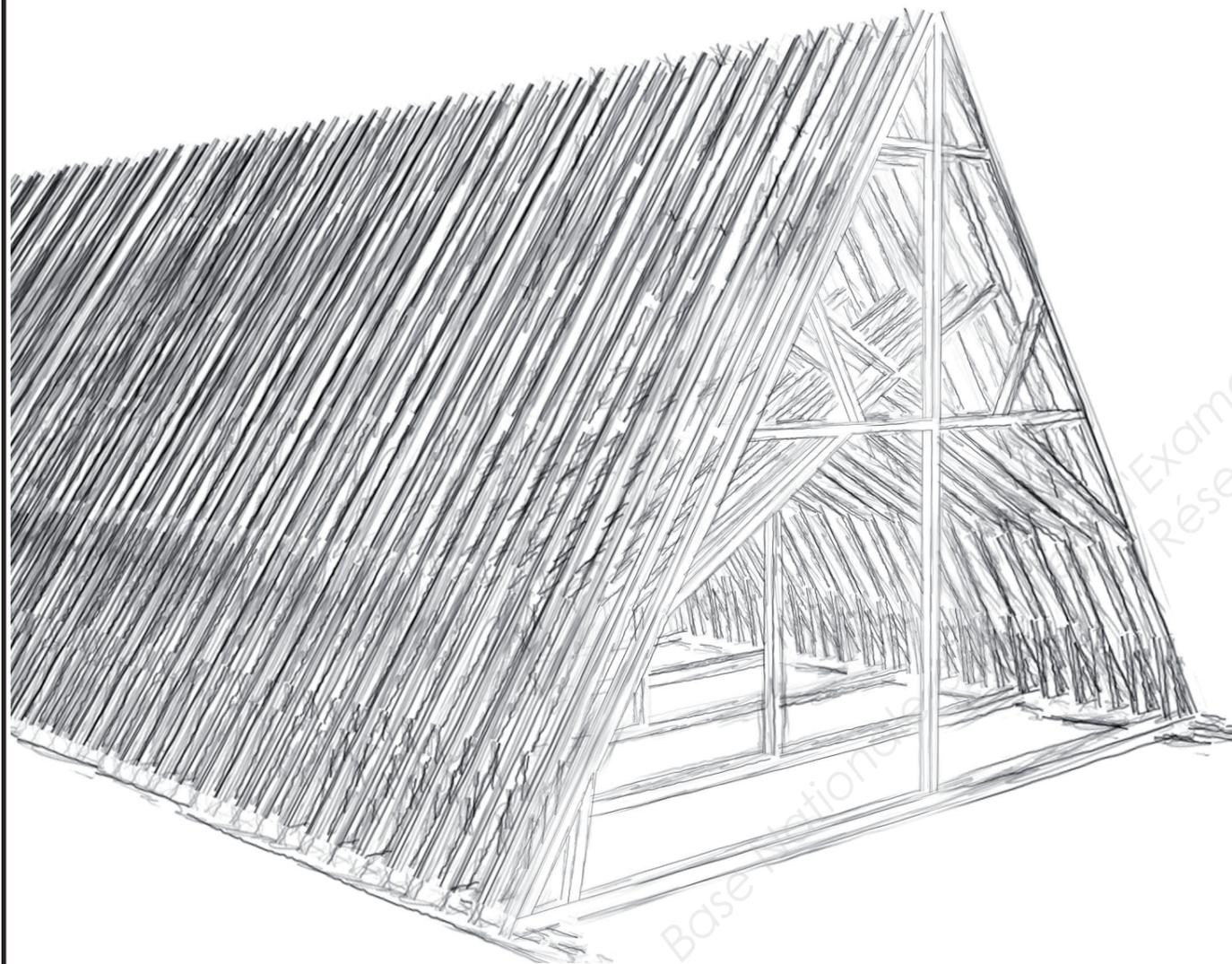
**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

**Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.**

## CHARPENTIER

### SESSION 2015



**E1 - A1, E1 - B1 ET E2 : DOSSIER TECHNIQUE**

#### SOMMAIRE

Page 1	PAGE DE GARDE - SOMMAIRE
Page 2	SITUATION DU PROJET, VUE EN PLAN
Page 3	ÉLÉVATION FERME PRINCIPALE ET SECONDAIRE
Page 4	SECTIONS DES BOIS ET MODÉLISATION 3D
Page 5	RÉPARTITION DES FERMES ET REPÉRAGE DES FERMES
Page 6	VUE EN PLAN DÉTAIL
Page 7	VUE EN ÉLÉVATION, FERME PRINCIPALE

N° du candidat : .....

**CATHÉDRALE SAINT ETIENNE DE BOURGES**

Restauration des toitures de la nef

Les candidats doivent rendre l'intégralité des documents à l'issue de la composition

BREVET PROFESSIONNEL CHARPENTIER

SESSION  
2015

ÉPREUVES : E1 - A1, E1 - B1, E2

DOSSIER  
TECHNIQUE

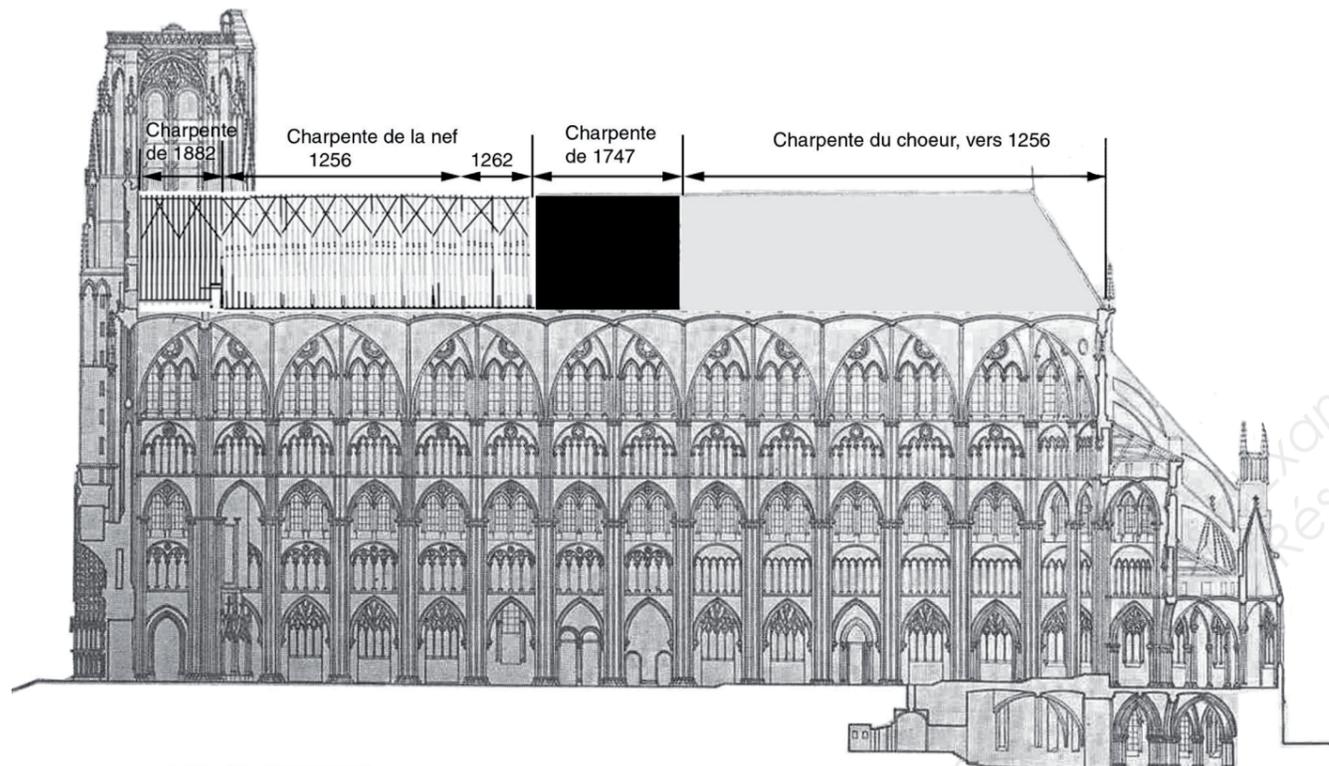
PAGE 1/7

# RESTAURATION DES TOITURES DE LA NEF

## Définition du projet

- Lieu d'exécution :

Cathédrale Saint-Etienne, 18000 Bourges.  
Classé monument historique depuis la liste de 1862  
Située dans le centre historique de Bourges, secteur sauvegardé depuis 1965.



Coupe : répartition des charpentes sur le grand comble (d'après Desmaret., F. Epaud)

- Intervention, Lot 3 : Charpente.

Reprise et consolidation de la charpente de la nef : ferme 16 à ferme 67, situé entre les piles 1 et 6.

Hauteur du faîte du toit de la nef : 47,60 m.  
Altitude au sol de la cathédrale : 153 m

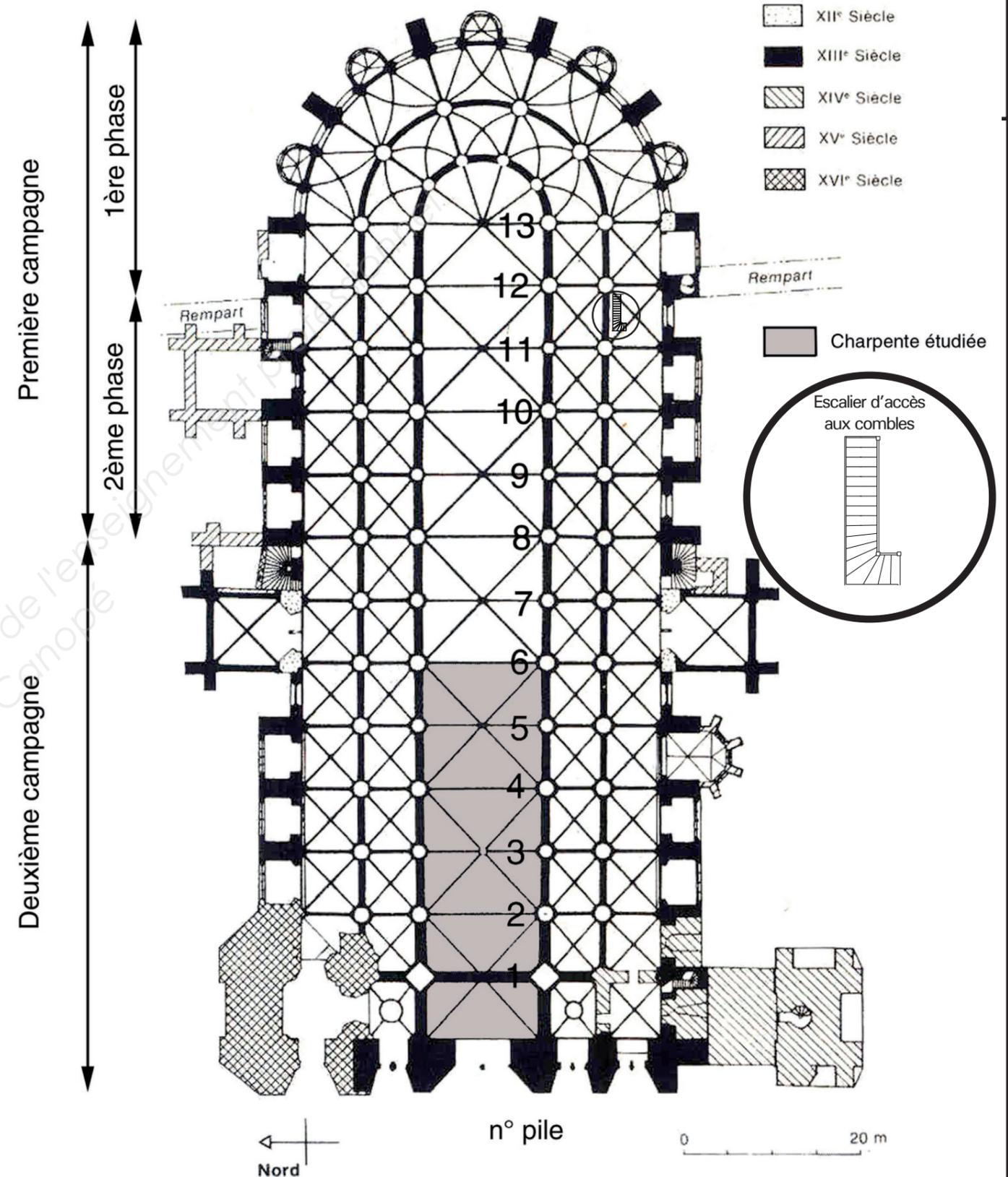


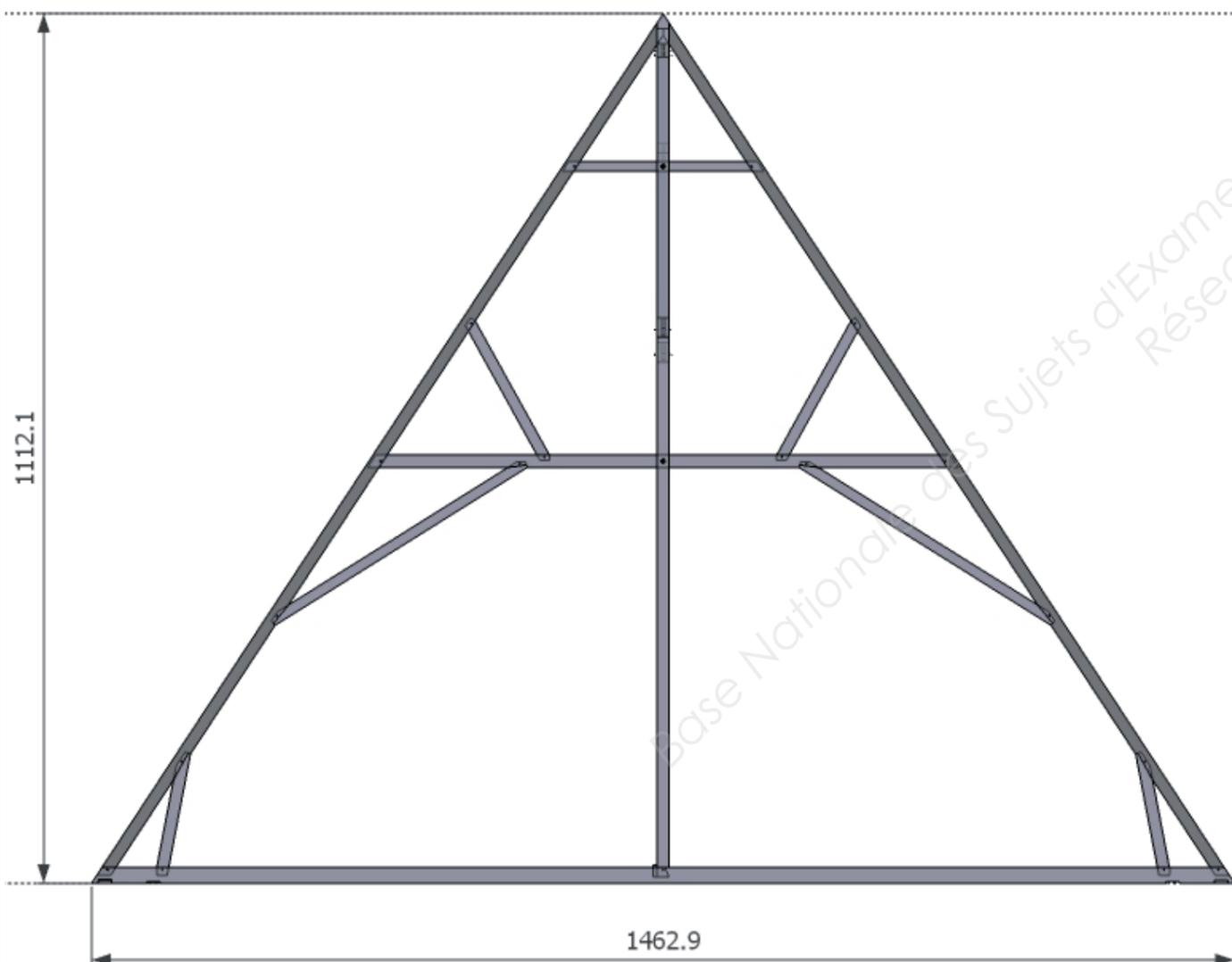
Fig. 1 : Plan de la cathédrale de Bourges (d'après plan Ribault 1995 : 27).

## ÉLÉVATION FERME PRINCIPALE

Les analyses dendrochronologiques<sup>1</sup> situent l'abattage des bois, la taille et le levage de la charpente de la nef entre 1240 et 1259. La conception générale de la charpente a évolué en cours de réalisation, ce qui explique les différents systèmes constructifs mis en place dans cette charpente. De plus des causes essentiellement accidentelles ou architecturales ont entraîné la modification de plusieurs points de la charpente.

Le chantier concerne la reprise et la consolidation de la charpente de nef, constituée essentiellement par des chevrons formant fermes. Tout les éléments d'origine sont taillés dans du chêne (classe visuelle selon BF B 52-001 : classe 2) en bois de brin avec présence de nombreuses flaches. La charpente est constituée par dix travées de quatre fermes secondaires (sauf la 9<sup>ème</sup> travée qui contient 5 fermes secondaires) et une ferme principale.

Les fermes principales dans leur état restitué avaient une hauteur de 11,70 m pour une largeur de 14,70 m. (Ces dimensions sont différentes de celles d'aujourd'hui). Elles sont constituées par un entrait principal, un couple de chevron raidis par deux faux entrails, deux jambes de forces, deux aisseliers et deux contrefiches. Un poinçon assemblé aux faux-entrails par mi-bois, vient maintenir l'entrait avec un tenon en demi-queue d'aronde bloqué par clé. Les fermes principales F62 et F67 ont une conception légèrement différente : les faux-entrails sont assemblés par tenon mortaise dans le poinçon.

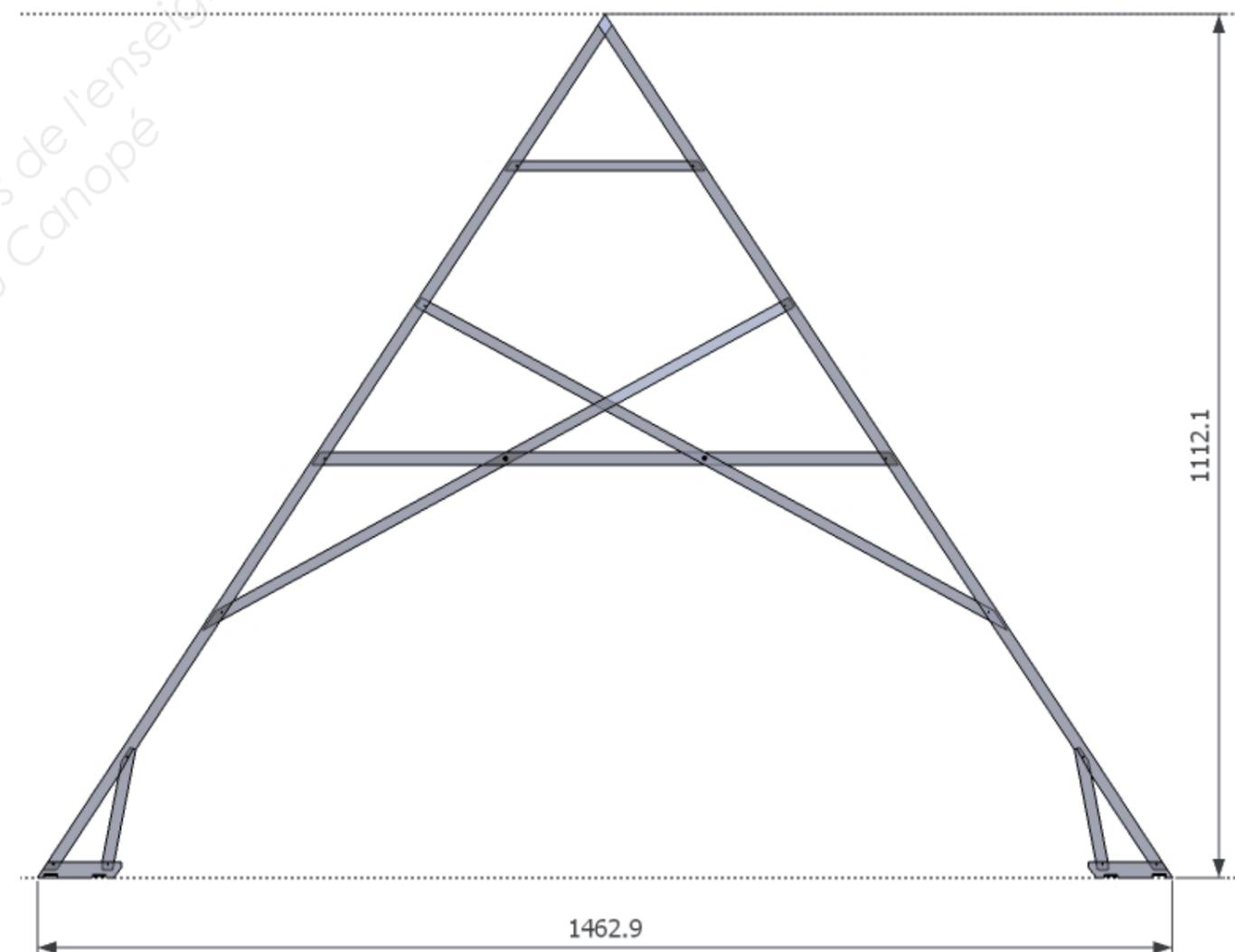


## ÉLÉVATION FERME SECONDAIRE

Les fermes secondaires sont constituées par un couple de chevrons assemblés en tête par enfourchement, et raidis par deux jambes de forces assemblées sur un blochet, un entrait retroussé, un faux entrait, et une croisée d'écharpes.

Ces fermes ont, bien sûr, subi de multiples altérations au cours des âges. La plupart ont été réparées à des époques différentes, et avec des techniques différentes.

*1) Analyse dendrochronologique : Les tailles des cernes issues du carottage d'une section de bois sont analysées par comparaison avec des bases de données de tailles de cernes par région et par essence afin de situer la date d'abattage de l'arbre.*



BREVET PROFESSIONNEL CHARPENTIER

SESSION  
2015

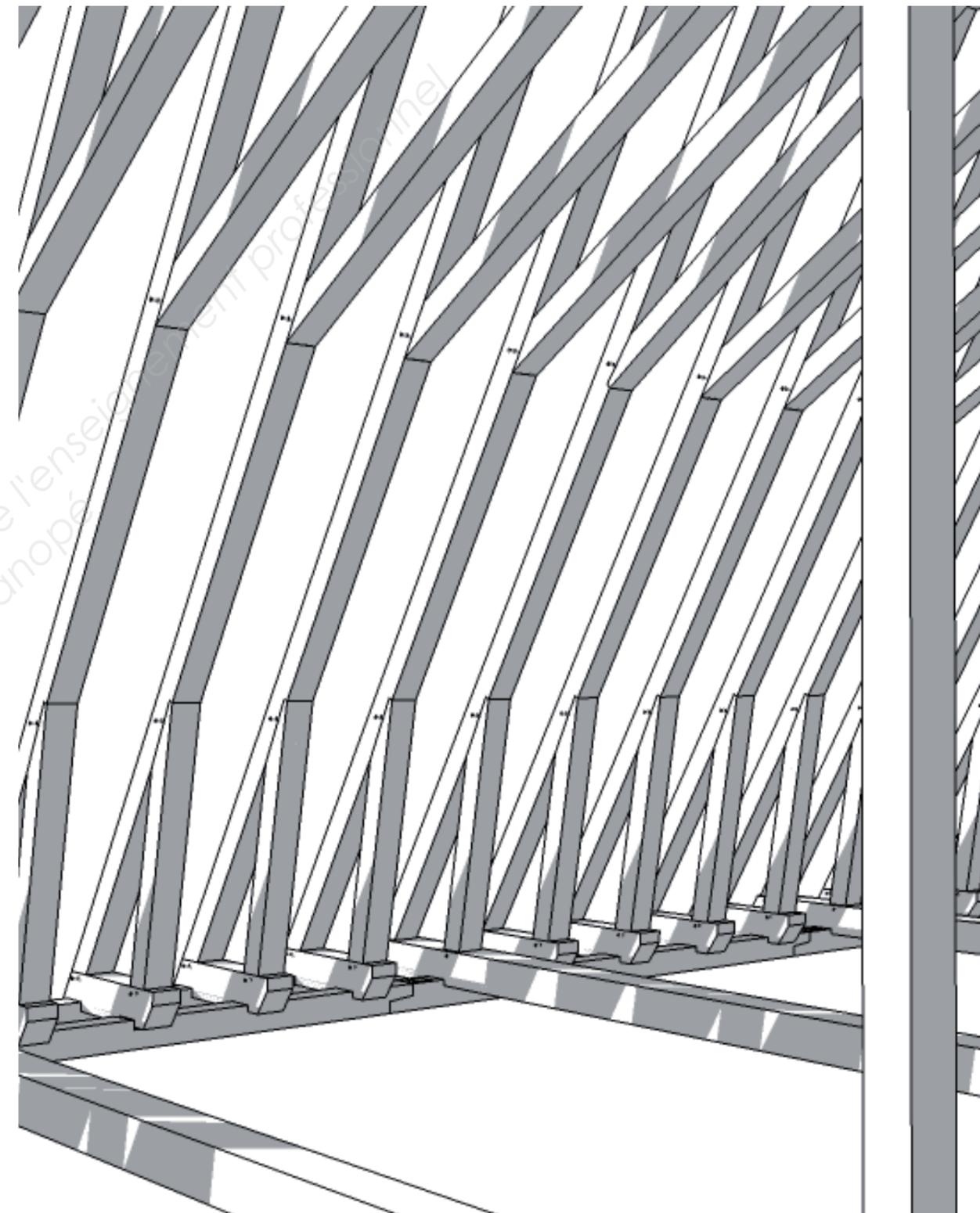
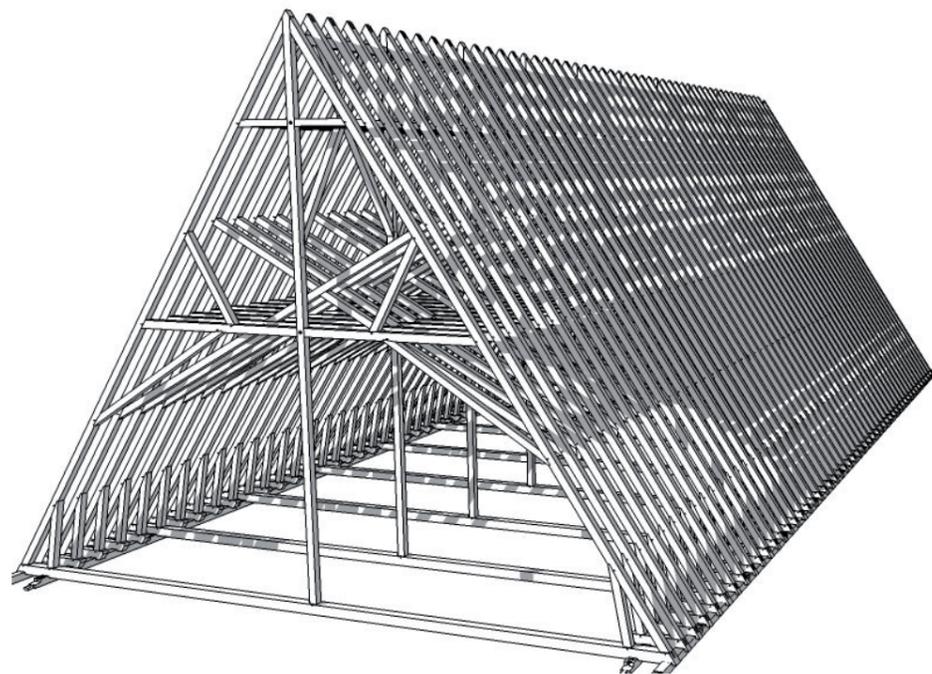
ÉPREUVES : E1 - A1, E1 - B1, E2

DOSSIER  
TECHNIQUE

PAGE 3/7

## SECTIONS ET LONGUEURS DES PIÈCES DE BOIS DE LA CHARPENTE DE LA NEF

## MODÉLISATION 3D DE LA CHARPENTE



	Pièces	Section (cm)	
		Pied	Tête
<b>Ferme secondaire</b>	Chevron	15 x 15	11,5 x 11
	Echarpe	15 x 15	11,5 x 11
	Entrait retroussé	14 x 15,5	
	Faux entrain	11,5 x 12,5	
	Jambe de force	15 x 13,5	
	Blochets	15 x 15	
<b>Ferme principale</b>	Chevron	15 x 15	11,5 x 11
	1 <sup>er</sup> faux entrain	13,5 x 16	
	2 <sup>nd</sup> faux entrain	11,5 x 12,5	
	Aisselier	12 x 13	
	Contrefiche	14 x 13,5	
	Entrain	20 x 19	23 x 23 *
	Poinçon	15 x 15	14 x 15
<b>pièces longitudinales</b>	Liernes inf.	16 x 14	
	Liernes sup.	12 x 13	
	Echarpes	12 x 14	12 x 10
	Contreventement des chevrons	14 x 9	
	Sablières	17 x (15)	

\* : section prise au milieu de l'entrait.

BREVET PROFESSIONNEL CHARPENTIER

SESSION  
2015

ÉPREUVES : E1 - A1, E1 - B1, E2

DOSSIER  
TECHNIQUE

PAGE 4/7

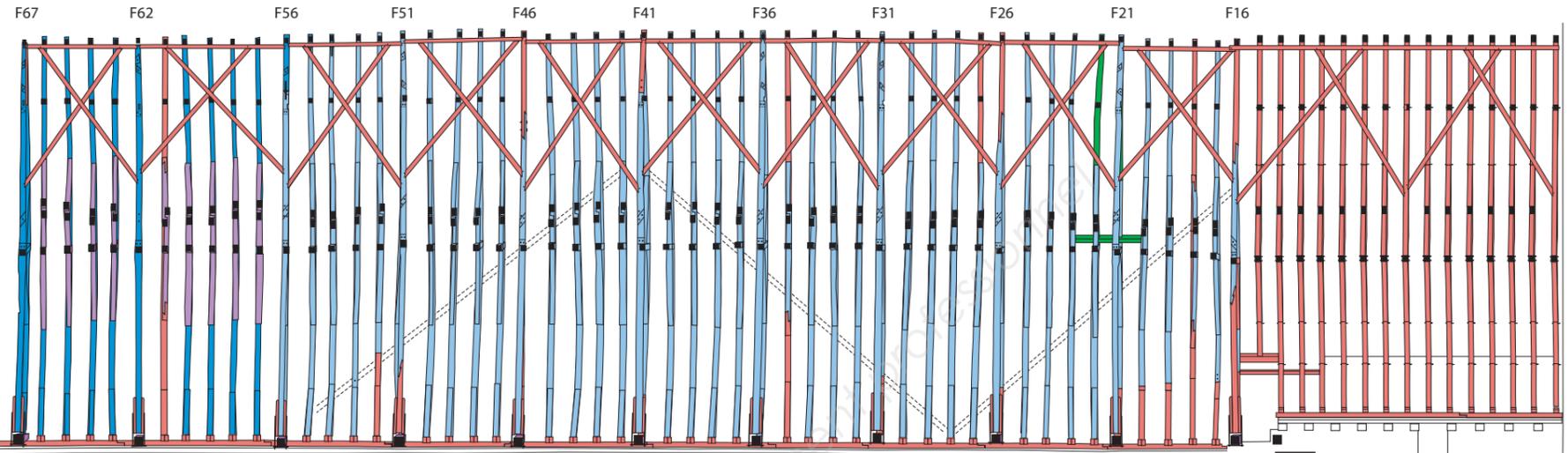
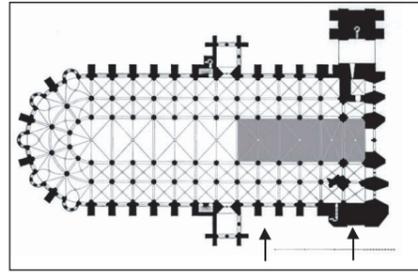
Charpente de 1747

Deuxième campagne (1262)

# RÉPARTITION DES FERMES ET REPÉRAGE DES FERMES

Première campagne (1256)

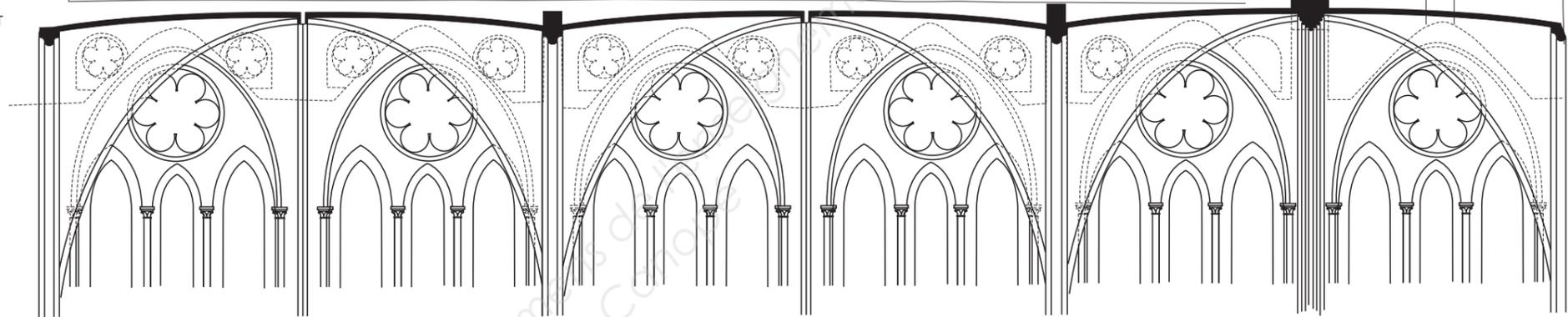
Charpente de 1882



- Bois mis en place en 1256 (1ère campagne)
- Bois mis en place en 1262 (2ème campagne)
- Bois de la 1ère campagne réemployé en 1262 (2ème campagne)
- Bois mis en place en 1334
- Bois mis en place en 1882
- Bois du XIIIe siècle réemployé en 1882
- Restitution des longrines du contreventement des chevrons

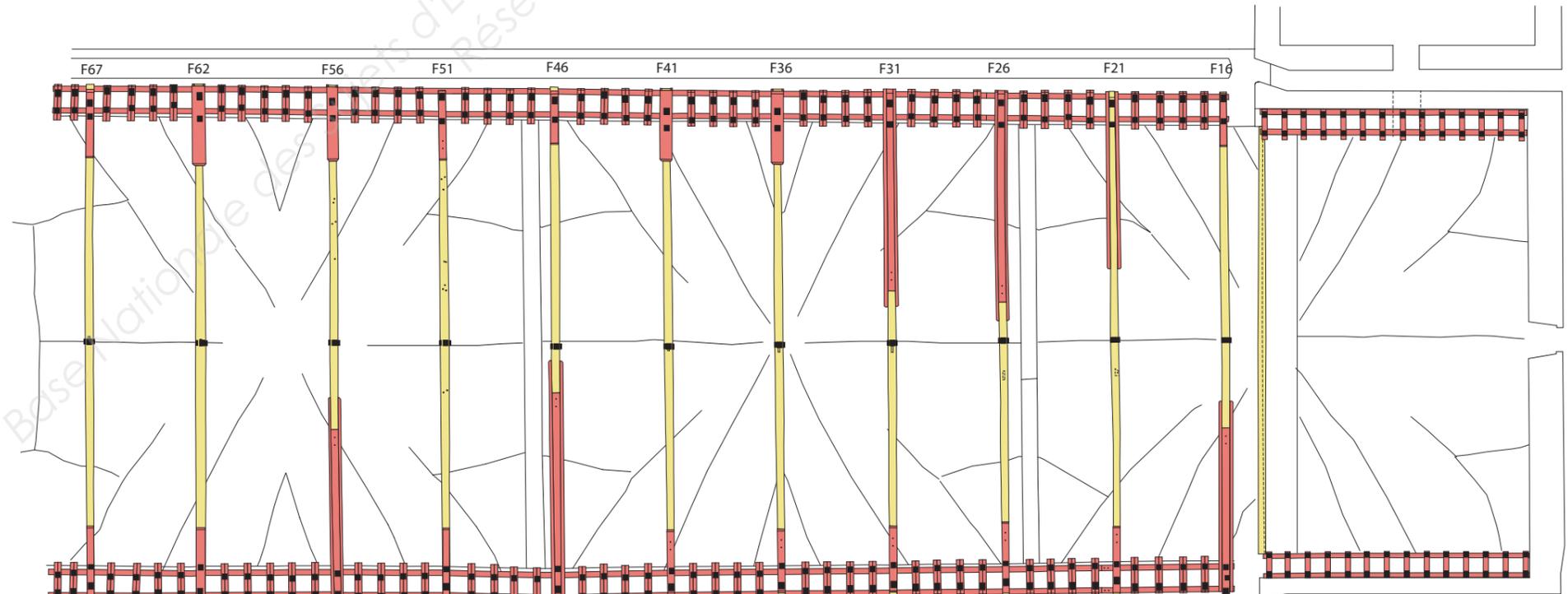
EST

QUEST



0 10 m.

Relevé et DAO : F. Epaud



BREVET PROFESSIONNEL CHARPENTIER

SESSION 2015

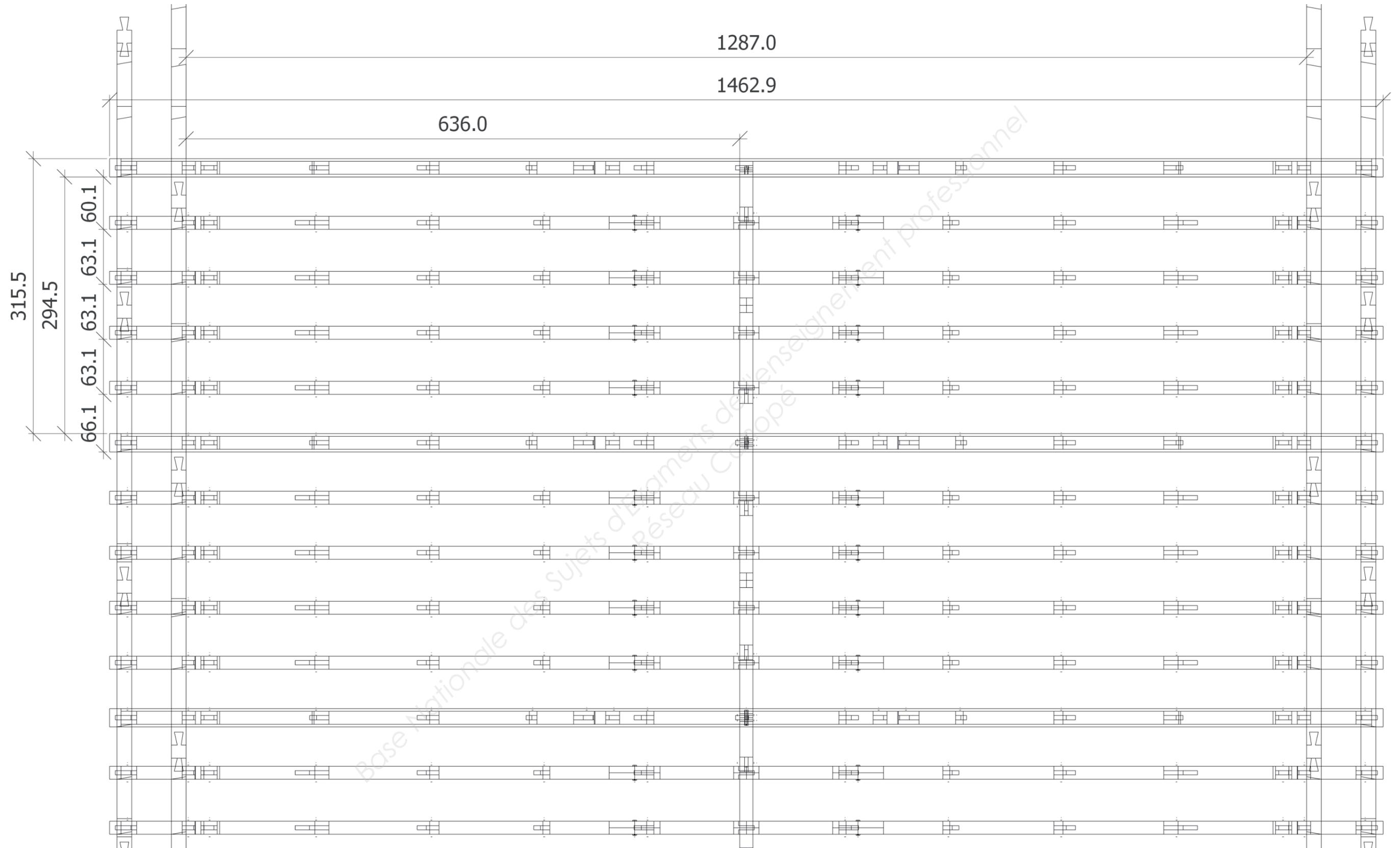
ÉPREUVES : E1 - A1, E1 - B1, E2

DOSSIER TECHNIQUE

PAGE 5/7

Cotes en cm

# DÉTAIL DE LA VUE EN PLAN, CHARPENTE DE LA NEF



BREVET PROFESSIONNEL CHARPENTIER

SESSION  
2015

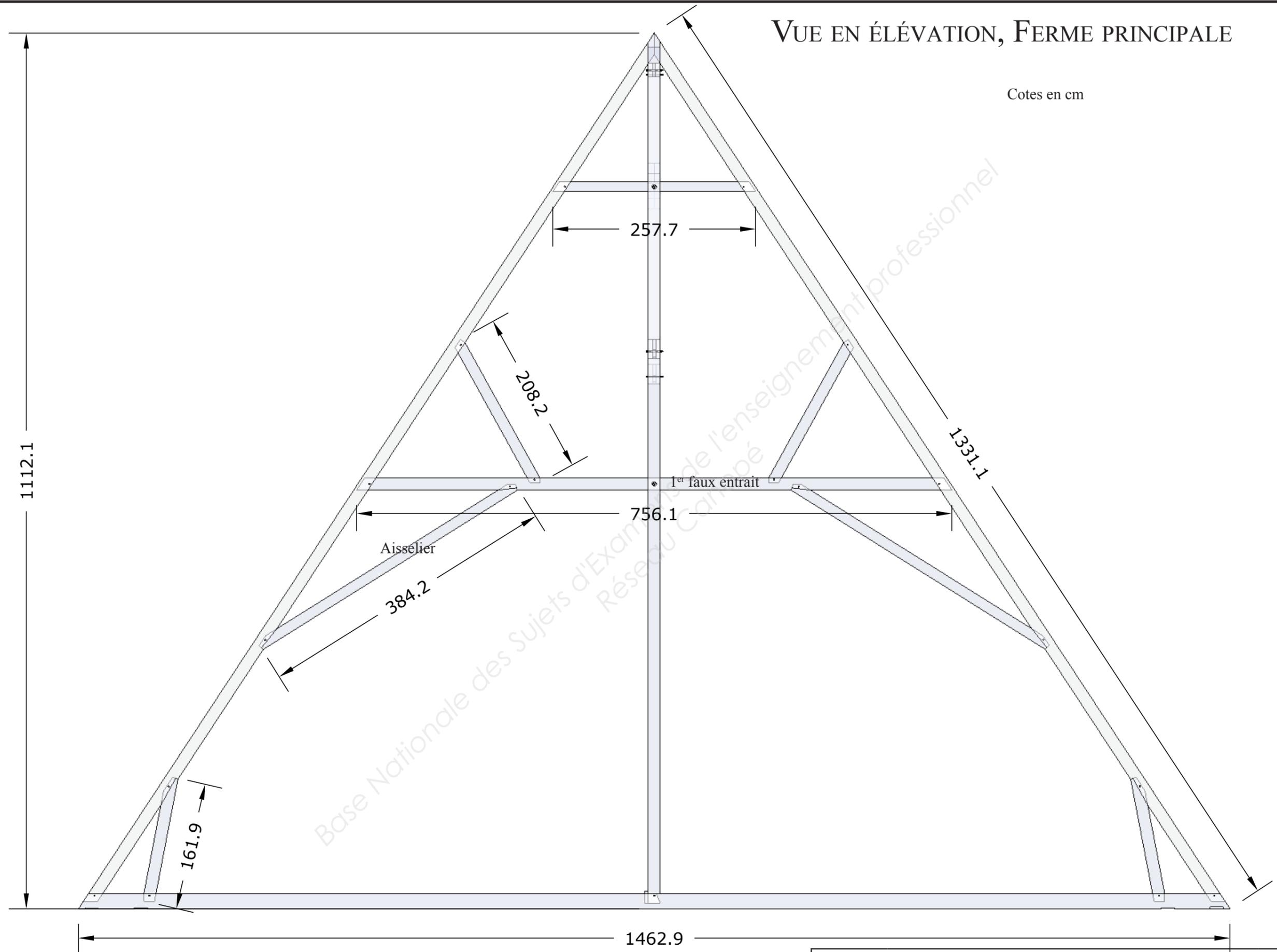
ÉPREUVES : E1 - A1, E1 - B1, E2

DOSSIER  
TECHNIQUE

PAGE 6/7

# VUE EN ÉLÉVATION, FERME PRINCIPALE

Cotes en cm



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

BREVET PROFESSIONNEL CHARPENTIER		
SESSION 2015	ÉPREUVES : E1 - A1, E1 - B1, E2	DOSSIER TECHNIQUE
		PAGE 7/7