

PROJET DE CHARPENTE METALLIQUE
Option : M1 CMM
Semestre 2 **année 2019-2020**

1-Objet :

Le projet consiste à étudier une ossature métallique sous les différentes actions (permanentes, exploitations et climatiques).

L'objectif de cette étude est de décrire, de manière concise et simplifiée, la conception d'un bâtiment standard (charpente en acier). Chaque pièce fait l'objet d'une page dédiée, décrivant son rôle et le principe de sa justification (sur des bases de RDM et de réglementation).

Il est plus facile de calculer les pièces indépendamment, via des formules RDM standard, et éventuellement une modélisation 2D pour le portique (étude plane), plutôt que de se lancer dans une modélisation 3D intégrale. Avant de se lancer dans une modélisation 3D complète, il faut un bon niveau de connaissances, sans quoi le risque d'erreurs est grand.

2- Motivations:

Les motivations sont multiples :

- a- L'Utilisation dans ce projet des connaissances acquises tout au long du S1 et S2
- b- Conception globale d'une halle métallique et d'un bâtiment en acier, cas plus réel que le simple dimensionnement souvent effectué lors des cours dispensés pour Le CMM.
- c- Approfondissement des connaissances dans le domaine des structures métalliques, avec l'aide de l'enseignant de la matière.
- d- Apprendre le métier d'ingénieur en CM afin d'acquiescence des affinités dans ce domaine.

3-Plan de travail de la phase

- 1- Présentation et analyse des données du projet (données architecturales, et autres),
- 2- Evaluation des actions climatiques du vent et de l'ensablement,
- 3- Conception et calcul des éléments porteurs de la toiture (prédimensionnement),
- 4- Conception des façades,
- 5- Conception de la structure principale :
 - *Répartition des poteaux et des portiques transversaux,
 - *Système de contreventement horizontal,
 - *Système de contreventement vertical longitudinal à treillis,
- 6- Etude des assemblages.
- 7- Calcul du pied de poteau
- 8- Conception des fondations.

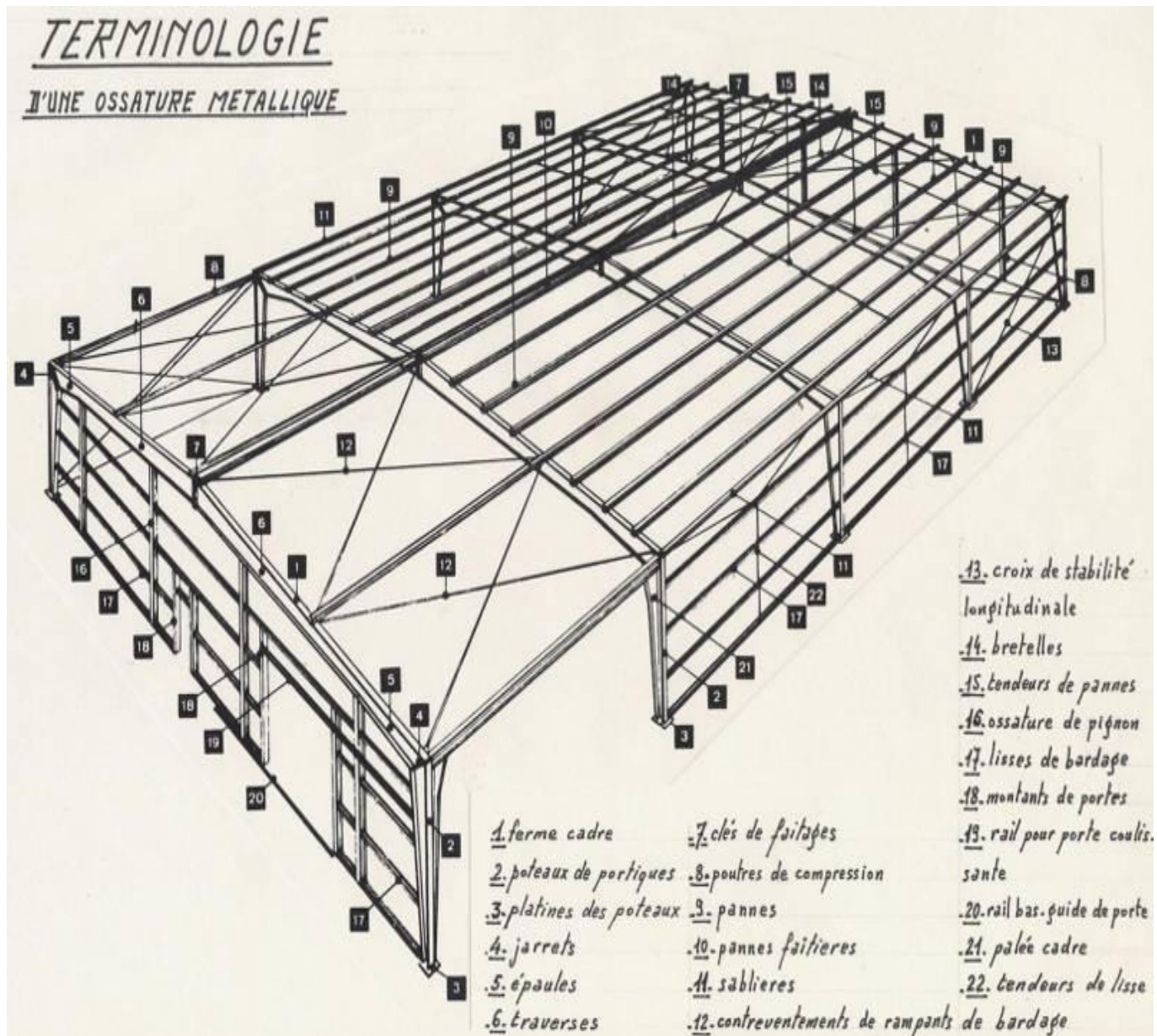
4-Terminologie

Charpente métallique: on distingue :

- structure: il s'agit du système constructif (études, calcul)
- ossature: de l'ordre de la réalisation concrète
 - pièce: élément simple
 - pièce composée: e.g. poutre avec ses attaches
 - sous-ensemble: élément transportable (e.g. une demi ferme)
 - ensemble: assemblage sur chantier de plusieurs sous-ensembles

Parties d'un bâtiment:

- combles: éléments supportant la couverture
- poteaux: éléments supportant les combles
- ossature de bardage: éléments supportant les façades
- ossature de plancher: éléments supportant les planchers



Espace:

- portée (**Span**): écartement entre deux points d'appui d'un élément porteur
- travée: écartement des éléments porteurs entre eux
- hall: espace couvert de grande dimension (on distingue halles simples et multiples)

Façades:

- long-pan: façade parallèle à la ligne de faîtage
- pignon: façade perpendiculaire à la ligne de faîtage
- les façades perpendiculaires à la façade principale sont dites de retour

Combles:

- faîtage: arête supérieure d'une toiture
- égout: arête inférieure d'une toiture
- noue: arête rentrante de deux pans de toitures qui se rencontrent
- arêtier: arête sortante de deux pans de toitures qui se rencontrent
- croupe: partie en pan coupé d'une toiture
- versant: partie inclinée d'une toiture
- auvent: toiture en porte à faux et à une pente
- appentis: bâtiment à une seule pente accolé au bâtiment principal
- acrotère: saillie verticale d'une façade au dessus de l'égout pour en masquer la couverture
- baïonnette: pièce qui prolonge le poteau au dessus de la couverture
- about de panne: partie de la panne en porte à faux
- saillie de toit: partie de la toiture en porte à faux
- dans le cas d'une couverture en tuiles les pannes supportent des chevrons qui supportent à leur tour les lattis

Pannes:

- pannes: éléments supportant directement la toiture
- liens: élément plein réduisant la longueur de flambement des pannes
- liernes: éléments treillis réduisant la longueur de flambement des pannes

Fermes treillis:

- fermes: éléments porteurs reposant sur les poteaux
- empançons: fermes reposant sur les poutres sablières (destinées à réduire la portée des pannes et leur section)

L'entrait peut être:

- droit
- relevé s'il présente une pente montante
- brisé s'il présente plusieurs inclinaisons
- retroussé s'il est assemblé plus haut que la retombée des arbalétriers

Les auvents peuvent être:

- retroussés: l'extrémité en porte à faux est plus haute que le point d'attache
- encastré, s'il est stable sans tirant ou bracon
- articulé, s'il a besoin d'un tirant ou bracon

poteaux: élément supportant les combles ; on distingue la tête, le pied, et le fût (ou corps)

Ossature de bardage:

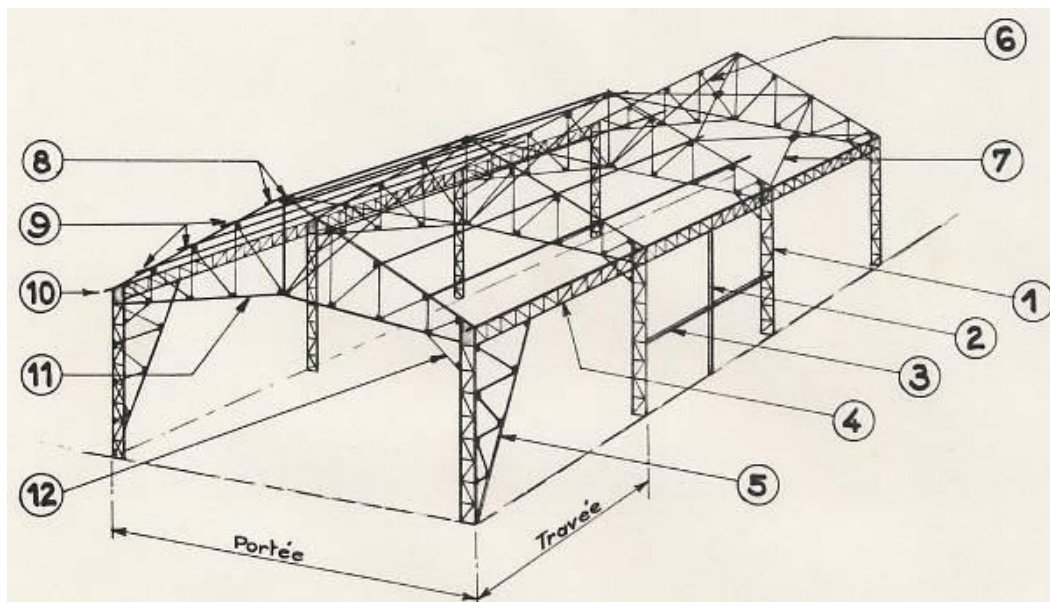
- lisses : éléments porteur de bardage : elles sont maintenues dans leur axe de plus faible inertie par des liens ou tirants
- lorsqu'il y a remplissage en maçonnerie l'ensemble des potelets et traverses prend le nom de pan de fer

Ossature de plancher (Floor):

- solive (**joist**): poutrelle formant l'ossature primaire d'un plancher
- poutre principale (**Main Beam**): la plus importante
- poutres secondaires: moins importantes
- poutre palière: supporte les limons d'un escalier
- plancher à coffrage perdu: le bac acier ne participe pas à la reprise des charges, il ne sert que de coffrage à demeure de la dalle béton
- plancher à solive et dalle collaborante: la dalle est solidaire des solives grâce à un système de connecteurs
- plancher à coffrage collaborant: le bac acier, rendu solidaire de la dalle béton, participe à la reprise des charges
- chevêtre: système de support des solives lorsque celui-ci doit être interrompu (escaliers, tuyau, ...)
- trémie: ouverture dans un plancher (Staircase Aperture)

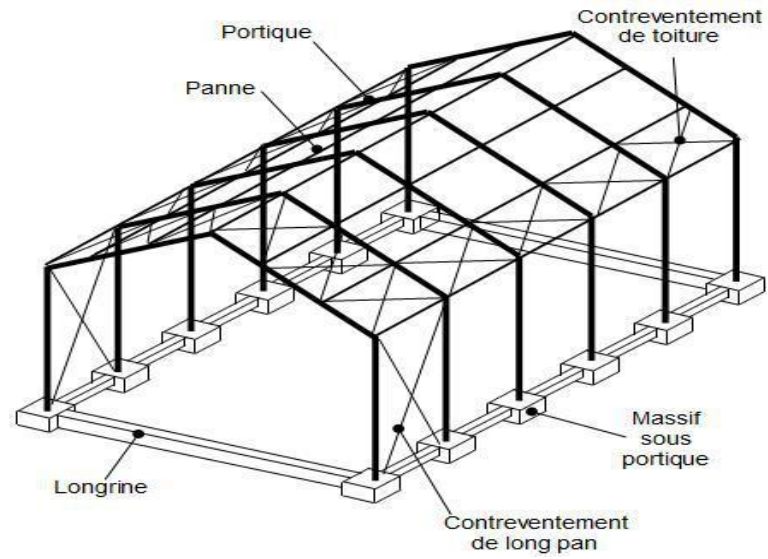
Assemblage (connections):

- éclissage: liaison qui permet une mise en place et un maintien en position des pièces
- couvre-joint: liaison qui permet la liaison parfaite des éléments assemblés et la transmission entière des efforts (normal, tranchant, moment fléchissant)
- échantignolles: pièces assurant la fixation des pannes sur les fermes



1. Poteau (**column**)
2. montant
3. traverse
4. sablière (ou: poutre de rive)
5. contreventement (ou: palée de stabilité) (**Wind-Bracings**)

6. contreventement vertical (ou: de faîtage)
7. contreventement rasant (ou: de versant)
8. pannes faîtières
9. pannes courantes
10. pannes basses (ou sablières)
11. fermes
12. bracon (ou: contrefiche)



Variantes proposées

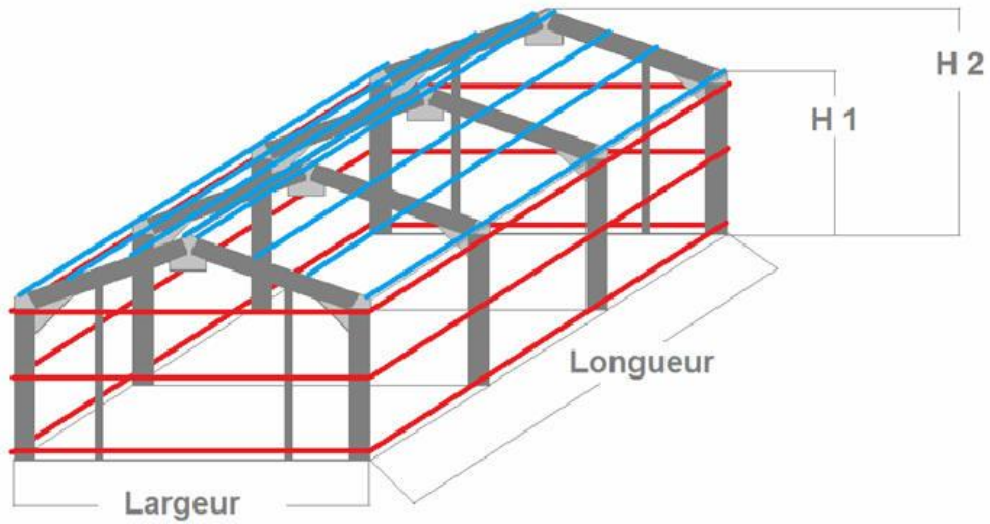
5-Variantes proposées

Les variantes proposées visent à prendre en compte les différents cas que l'étudiant peut rencontrer dans la vie professionnelle.

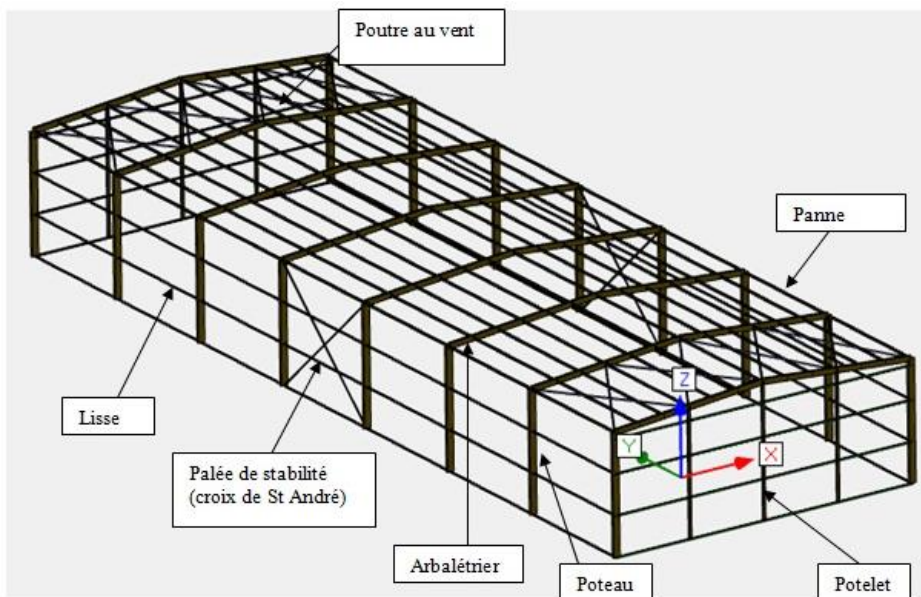
Variantes proposées

N° Gr	Nom	prénom	varian te	dimensions					region
				L ₁ (m)	L ₂ (m)	H ₁ (m)	H ₂ (m)	H _e (m) étage	
01	Gouga	Bilal	VAR1	12	30=(6x5)	5	6.20	/	Batna
	Hadji faycal	ismahane							
02	Lalouni	Abdelhak	VAR1	14	25=(5x5)	4	5.20		Setif
	Hamdi	Ilyes							
03	Harchiche	Lahcene	VAR1	8	20=(5x4)	4	5.60		Constantine
	Djamel	Oussama							
04	Bouaziz	Maroua	VAR1	12	20=(4x5)	5	6.30		Tizi ousou
	Khaldi	Med L							
05	Cheikh	A.allah	VAR2	12	17.5= (3.5x5)	4.5	5.60		Alger
	Cheikh	Brahim							
06	Chettouh	Imad	VAR2	9	25=(5x5)	4.5	6		Telemcen
	Chabna	Nadjib							
07	Ghaname	Med EL	VAR2	10	20=(5x4)	5.5	7.0		Batna
	Boudabouze	Haydar							
08	Chamoub	Fayçal	VAR2	11	24=(6x4)	5	6.5		khenchela
	Zaghoude	Farsse							
09	Ziour	Selma	VAR4	15(5x3)	20(4x5)	RDC+2		4	Ouargla
10	Zeroulali	Salima	VAR4	20(5x4)	12(4x3)	RDC+1		3.5	Batna
	Aroufi	Hassna							
11	Abdeaziz	Tarek	VAR4	25(5x5)	16(4x4)	RDC+2		3.20	Boumerdes
	Benabed Alhafid	A.Elnour							
12	Goudja	Asma	VAR4	20(5x4)	20(4x5)	RDC+3		4	Ouargla
	Chetouh	Khouloud							
13	Chaira	Dalal	VAR3	10	20=(5x4)	6	7.80		Batna
	Guerza	Imen							
14	Mebarki	Ramzi	VAR3	8	18=(5x3. 60)	5.50	7.00		Batna
	Khaldi	M. Lamine							

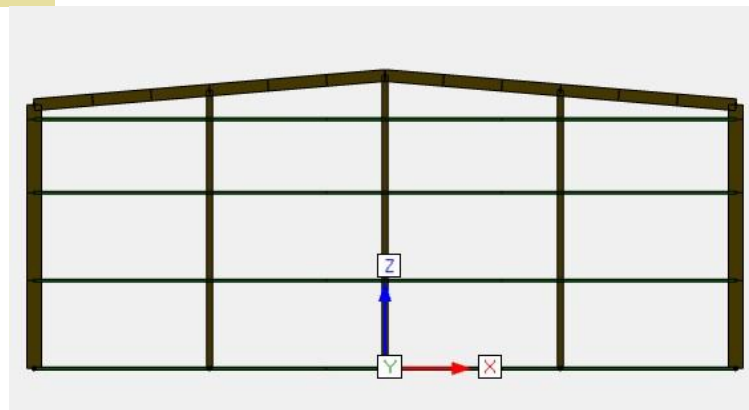
Variante 1 de la halle



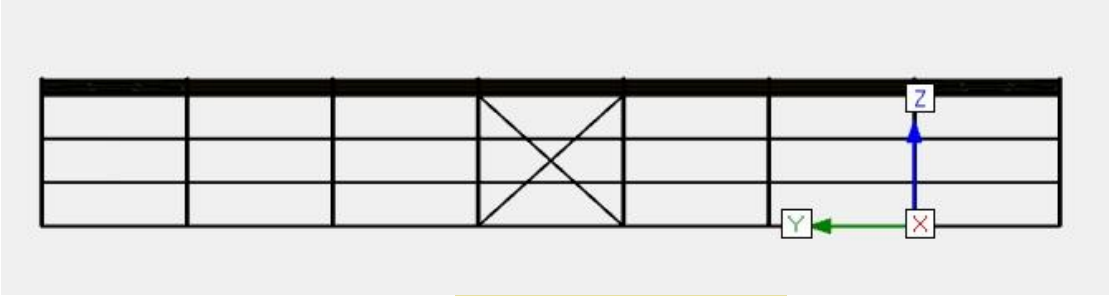
Vue générale 3D



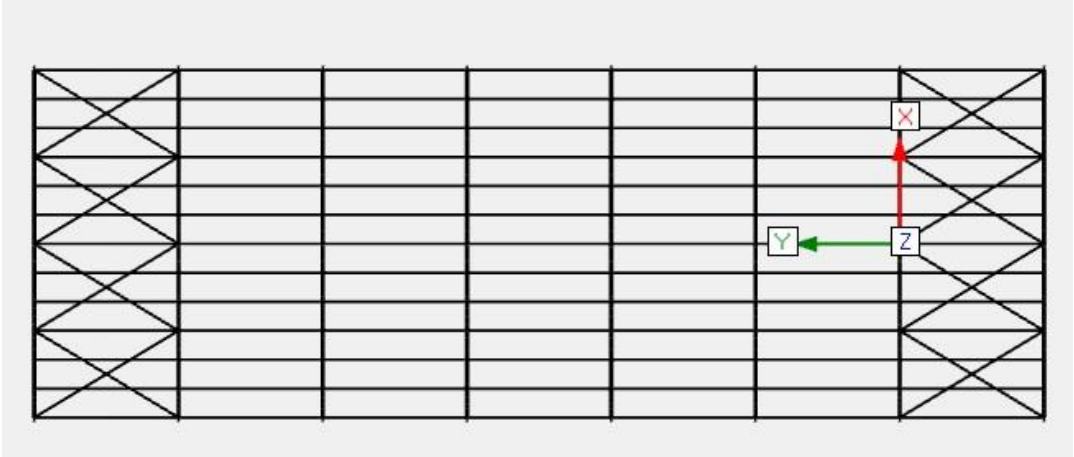
Vue du pignon



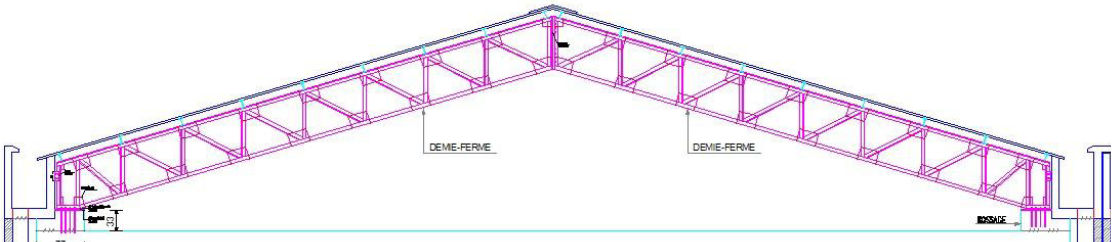
Vue du long pan



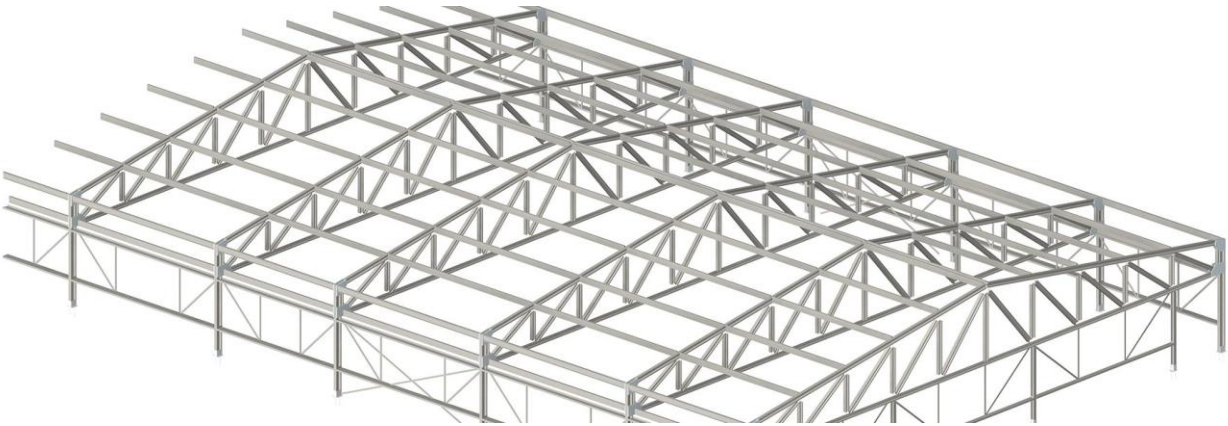
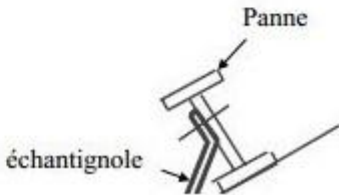
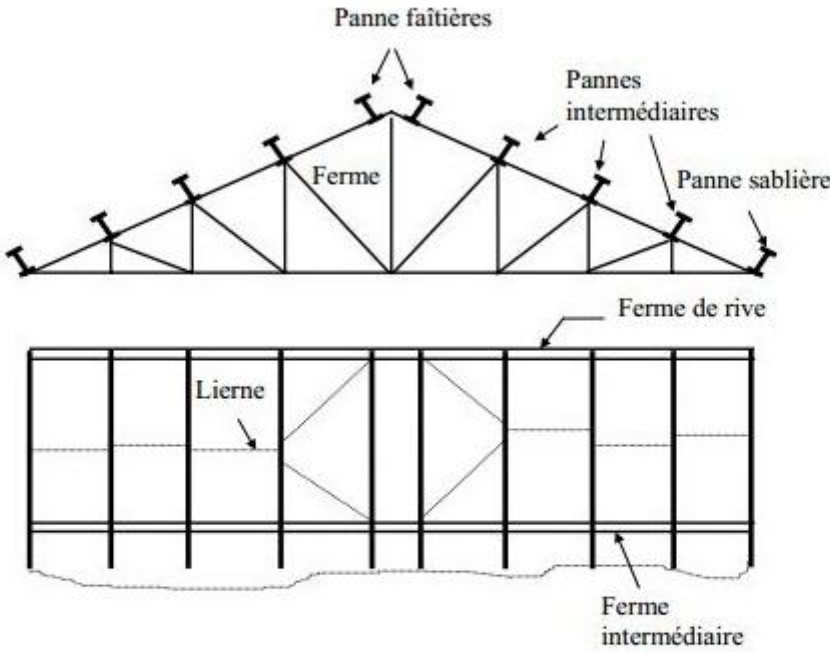
Vue de la toiture

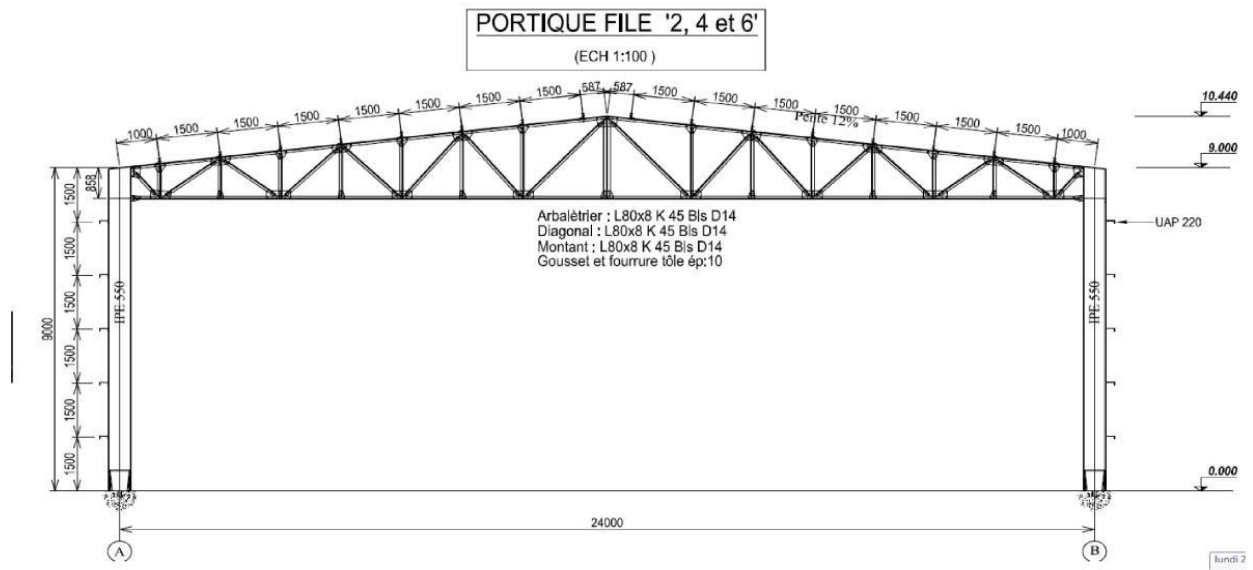


Variante 2 : Poutre à treillis



Variante 3 : Ferme à treillis





Variante 4 : bâtiments en portiques

