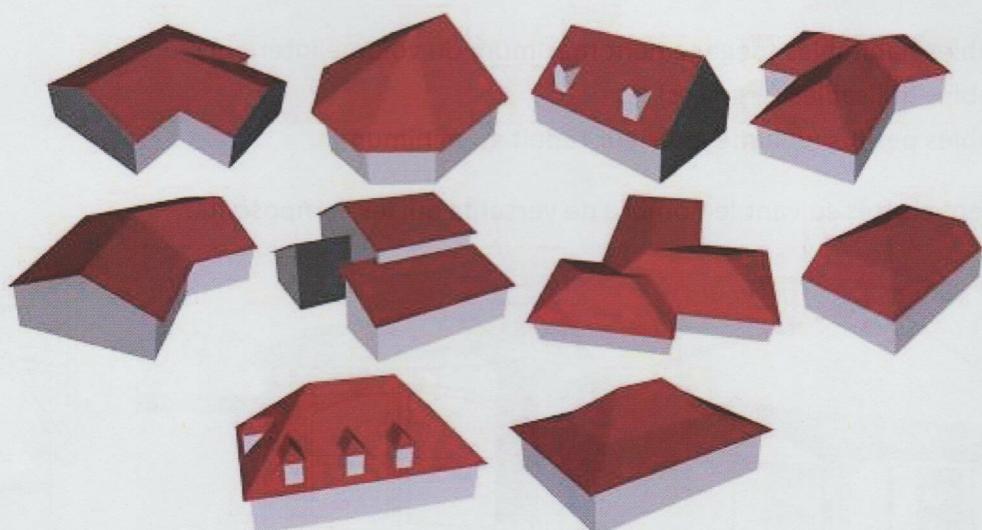
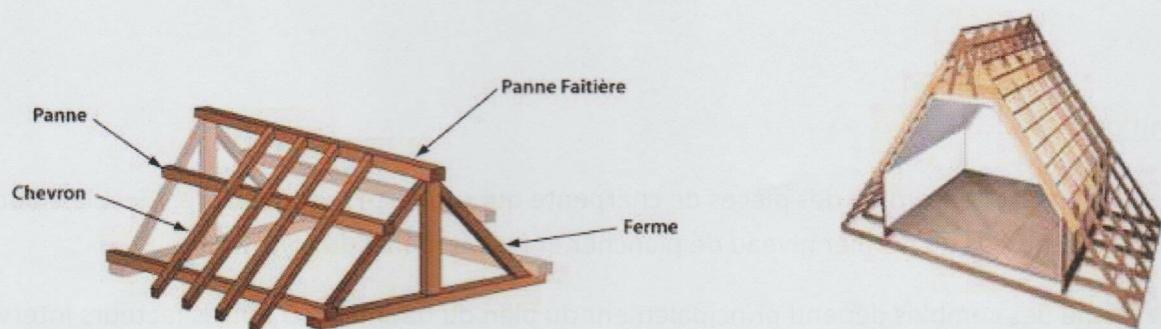


SEQUENCE 15

FORMES DE COMBLES

LES FERMES, TERMINOLOGIE



Sommaire

1. Définition
2. Les principales formes de combles
3. Quelques termes de la toiture
4. La pente des combles
5. Les principales pièces de charpente traditionnelles
6. La charpente industrielle
7. Méthodologie d'un tracé d'une ferme

1. Définition :

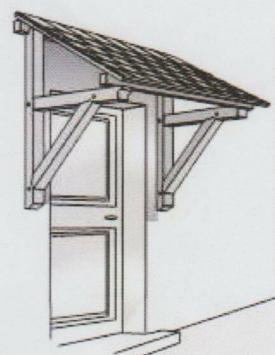
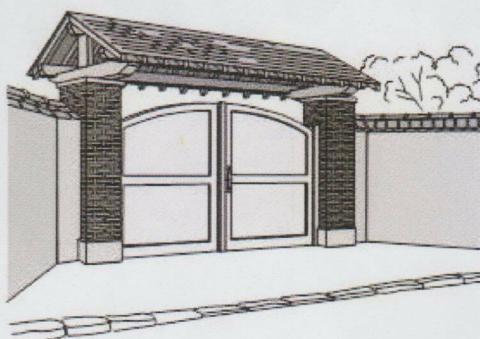
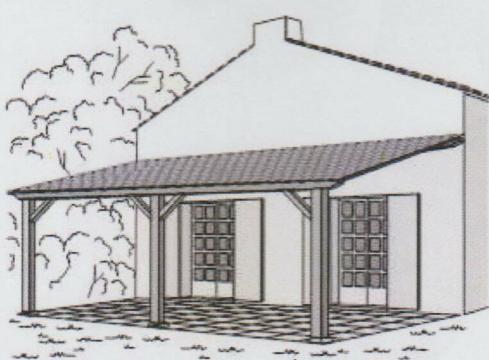
Le comble est l'ensemble des pièces de charpente qui supporte la couverture. C'est le volume compris entre le dessus du dernier niveau de plancher et les rampants du toit.

La forme des combles dépend principalement du plan du bâtiment. D'autres facteurs interviennent tels que le climat, l'esthétique, les matériaux de couverture employés, l'utilisation. Ils sont conçus et dessinés généralement par un architecte.

En fonction de leur utilisation, ils sont classés en trois catégories :

- a) Les combles habitables (dégagement maximum du volume intérieur)
- b) Les combles utilisables (greniers)
- c) Les combles perdus (volume intérieur réduit au minimum)

Ils sont également classés suivant le nombre de versants qui les composent...

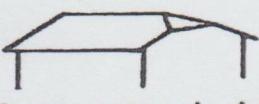


2. Les principales formes de combles :

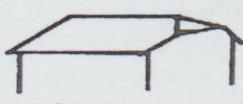
Appentis



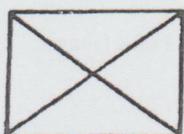
Deux versants

Fermes économiques

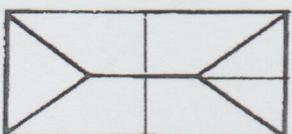
Croupe normande droite



et biaise



Pavillon carré



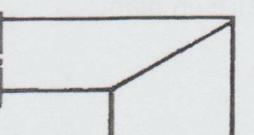
Pavillon rectangle



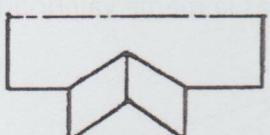
Croupe biaise



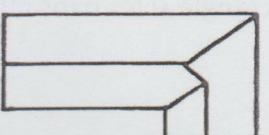
Pan coupé



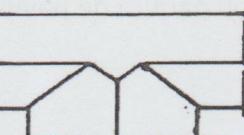
Retour d'équerre



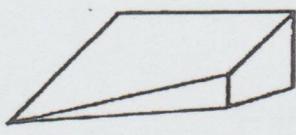
Avant corps



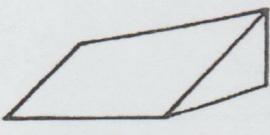
Retour d'équerre



Avant corps



Sablière de pente



Faîtage de pente



Faîtage de pente



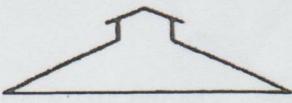
Terrasson

Combles de largeurs irrégulières (plans biais)

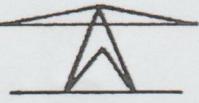
Sheed



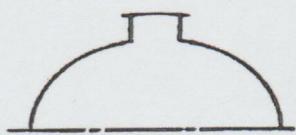
Mansard



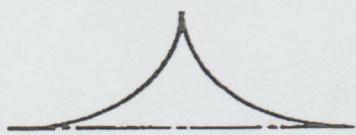
Lanterneau



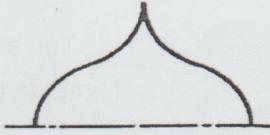
Abri de quais

Combles à buts utilitaires (marchés, usines)

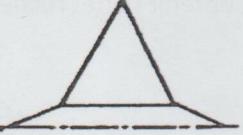
Dôme



chinois

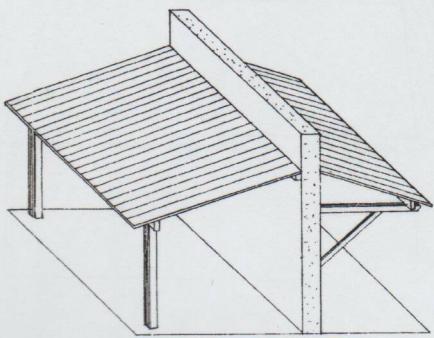


impérial

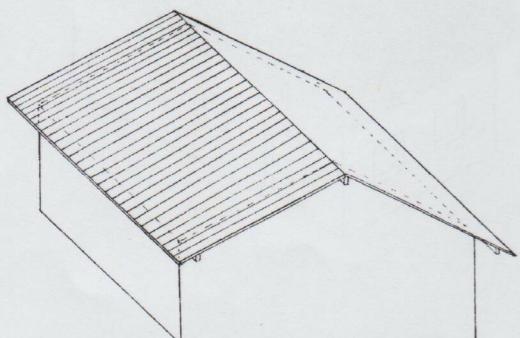


coyaux

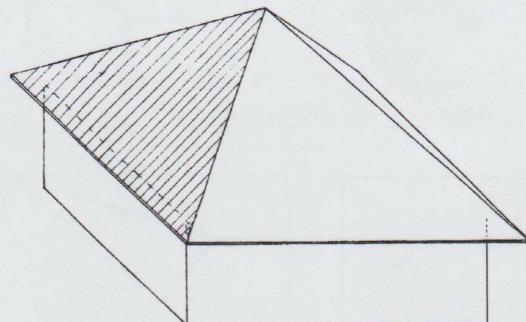
Combles 1 versant : « APPENTIS » (partie à gauche) appuyé contre un mur, il n'a qu'une pente. Lorsqu'il est de petite taille et qu'il protège une porte ou une fenêtre, il prend le nom de « AUVENT » (partie droite).



Le DEUX PANS

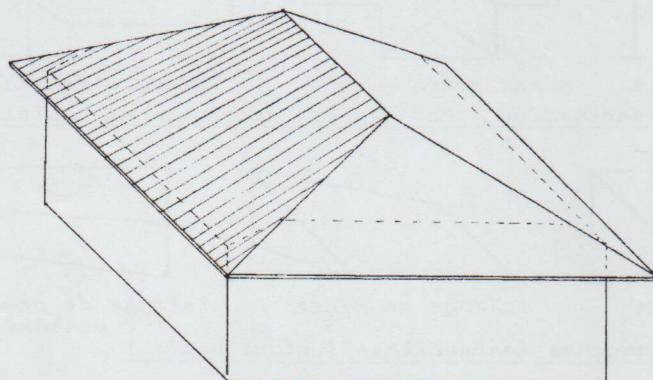


Ne pas confondre ; Les **4 PANS**, avec ou sans faitage, ce sera un **PAVILLON CARRE** si toutes les pentes sont identiques.



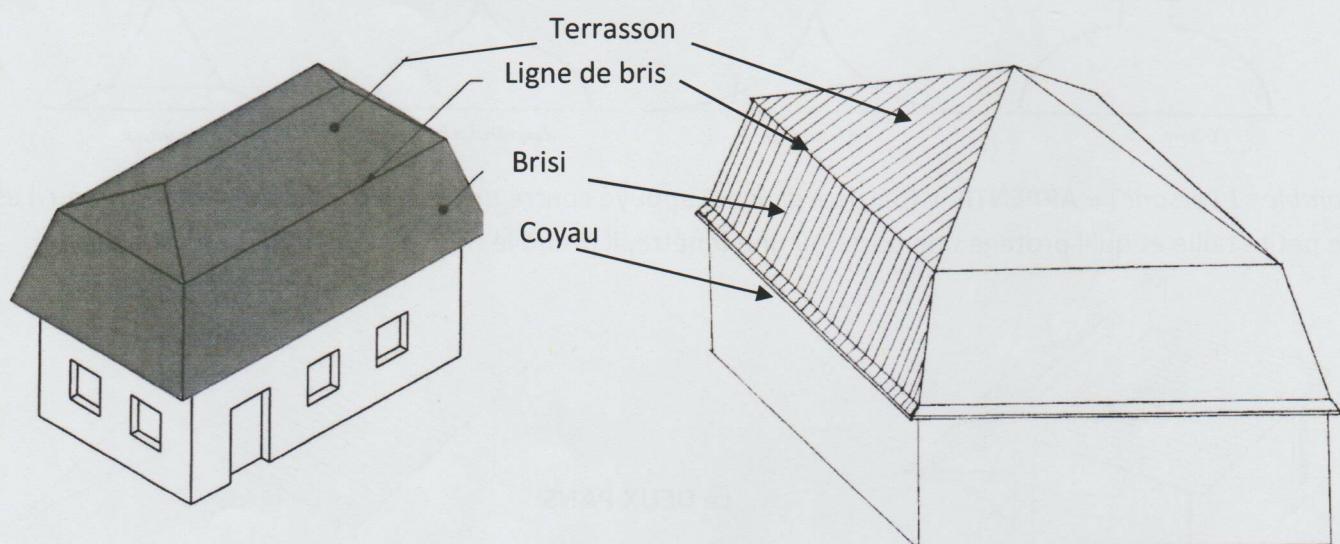
Pavillon carré sans faitage

L'on parlera de **pavillon rectangle** si les pans n'ont pas la même valeur angulaire en plan.



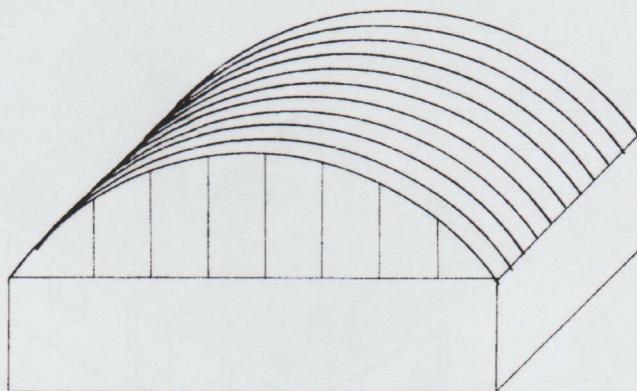
Pavillon rectangle avec faitage

Un comble « **MANSART** » est particulièrement étudié pour obtenir une surface habitable supérieure à celle d'un comble à 4 pentes. On a une succession de 2 voir 3 pentes par pan (en intégrant les coyaux) pour obtenir l'effet recherché.

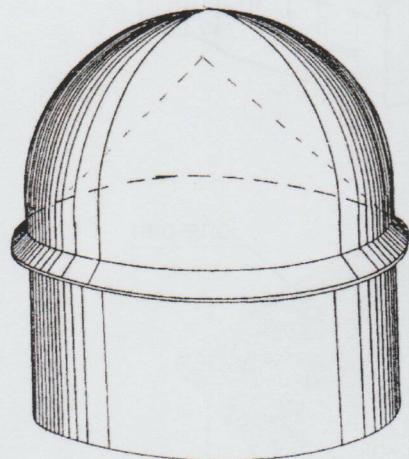
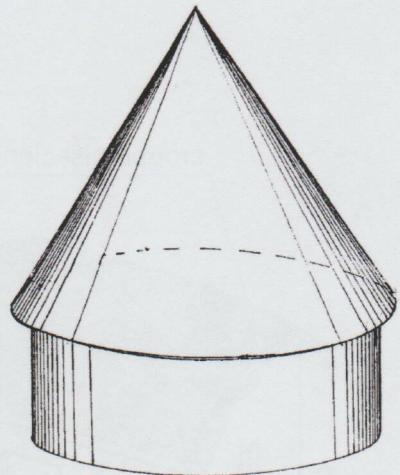


Combles cintrés :

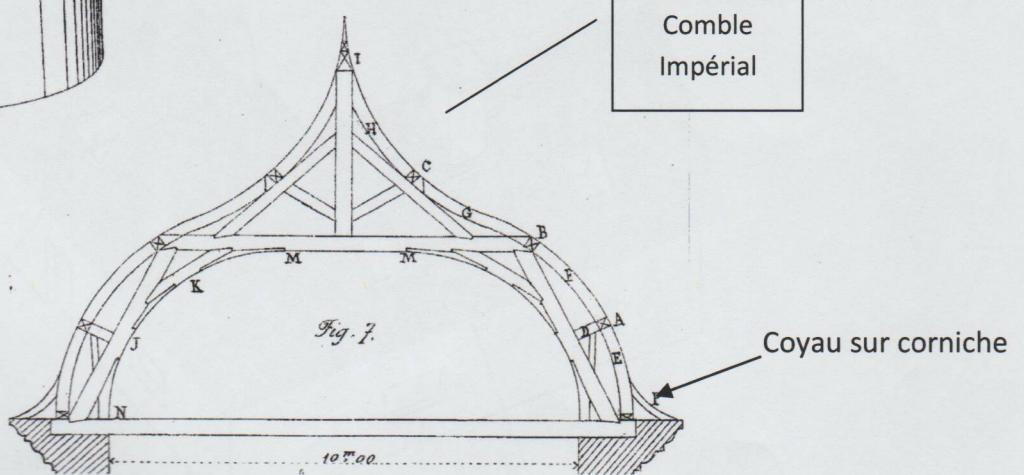
en ARC, c'est une portion de cercle qui recouvre un bâtiment rectiligne.



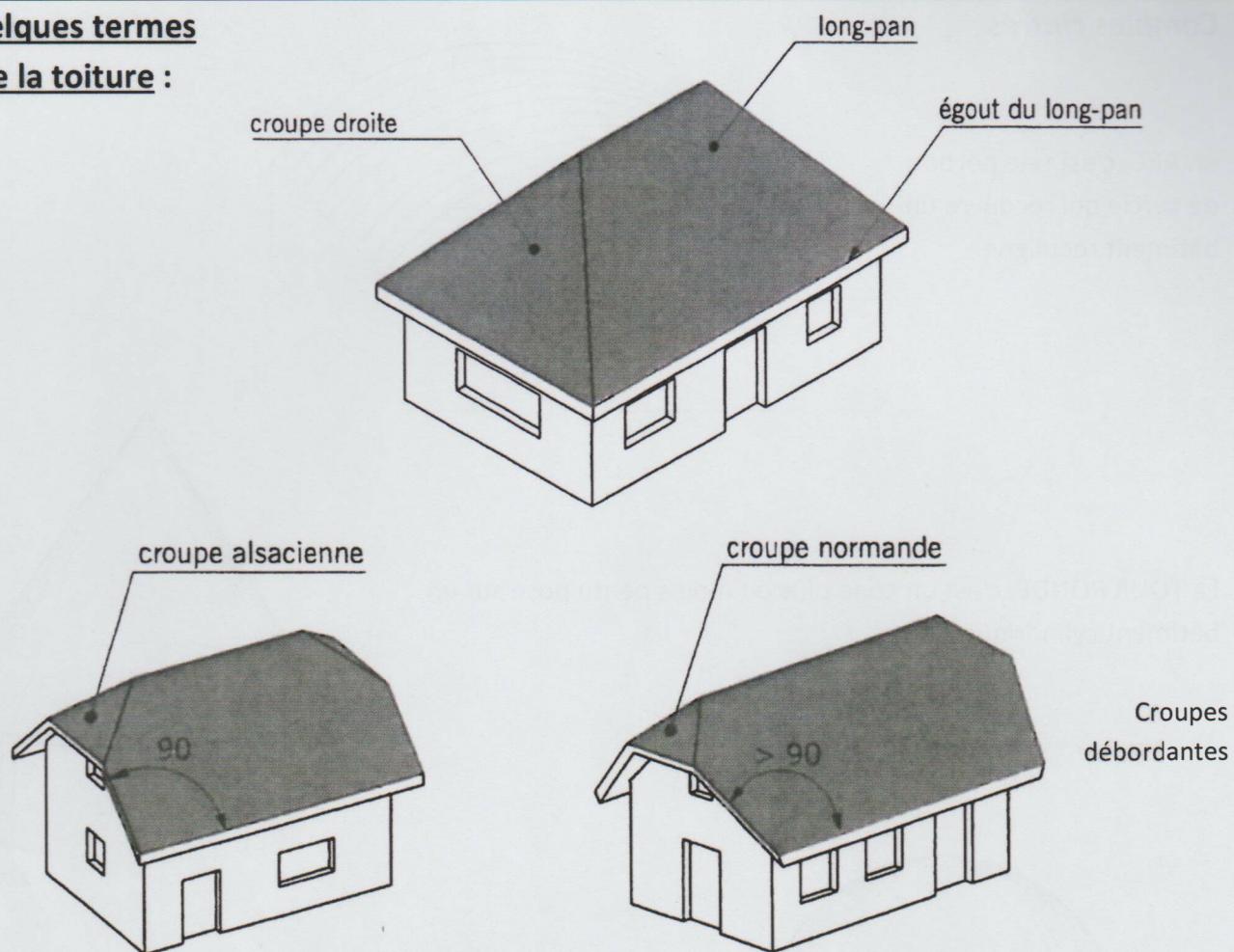
La TOUR RONDE, c'est un cône plus ou moins pentu posé sur un bâtiment cylindrique.



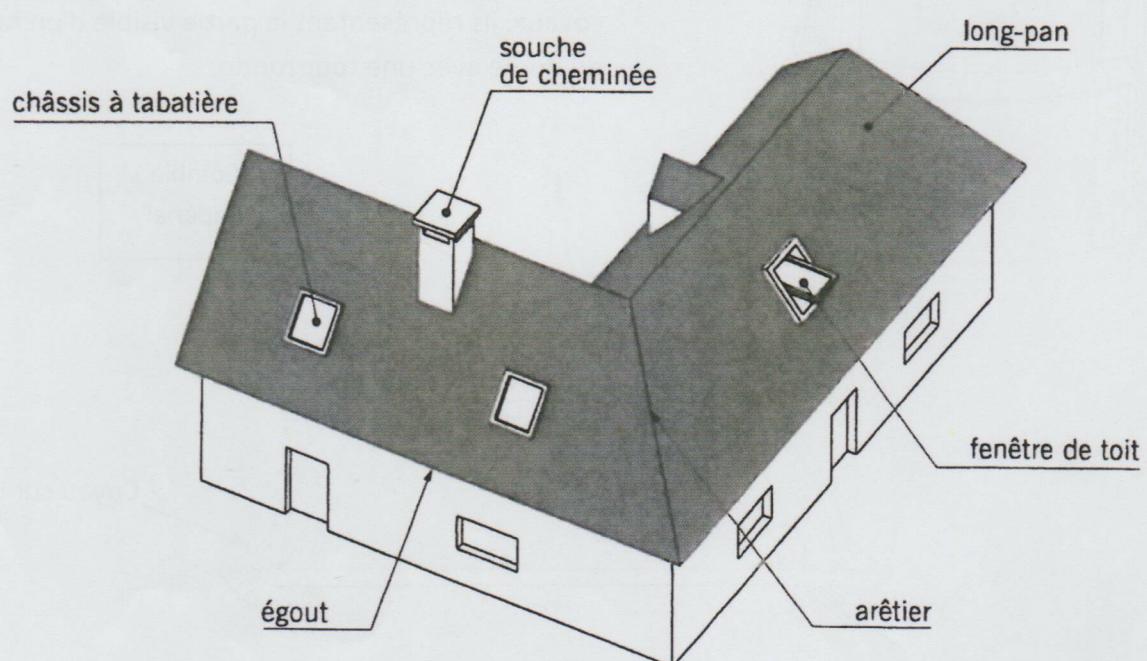
Un comble cintré sur base ronde donne un DOME qui est souvent un hémisphère. Si on lui rajoute des coyaux, ils représentent la partie visible d'un raccord du dôme avec une tour ronde.



3. Quelques termes de la toiture :



Comble en L



4. La pente des combles :

La pente facilite l'écoulement des eaux et participe à la bonne étanchéité d'un comble. Elle conditionne avec la portée, le choix du type de ferme.

La pente des toits peut être exprimée soit:

- **En degré** ; il s'agit de la valeur de l'angle situé à la base du versant, entre la ligne horizontale et le rampant du toit.
- **En pourcentage** ; c'est la hauteur de la verticale obtenue pour cent unités sur la base.

Il est très important de savoir convertir entre ces deux unités en fonction des besoins...

On a heureusement les formules simples suivantes :

Tangente de l'angle en degré x par cent = la pente en %

Soit :

$$\text{Tang } \alpha^\circ = (x * 100) \%$$

Exemple : pente de 45° = tang $45^\circ \times 100 = 100\%$

Pente de 35° = tang $35^\circ \times 100 = 70\%$

Et réciproquement : Inverse tangente (pente en % / 100) = pente en degré

Soit :

$$\text{Tan}^{-1} (\text{pente \% / 100}) = \text{pente } ^\circ$$

Exemple : pente de 100% transformé en pente en degrés =

$$\tan^{-1}(100/100) = 45^\circ \quad \text{ou} \quad \tan^{-1} \text{de } 1 = 45^\circ$$

Exemple : pente de 70 %

$$\tan^{-1} \text{ de } 0.70 = 35^\circ \quad \text{ou} \quad \tan^{-1} (70/100) = 35^\circ$$

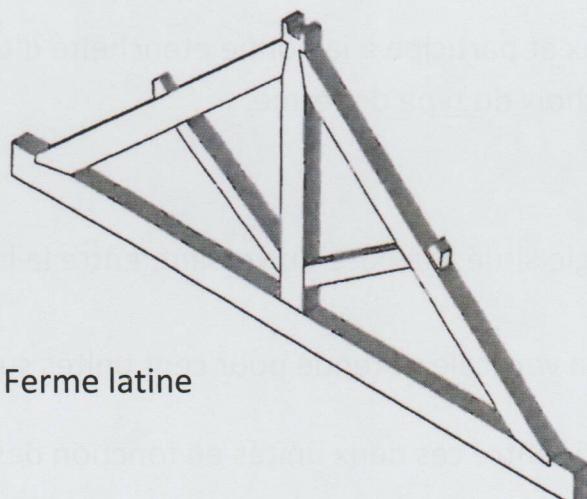
- On peut retenir aussi les deux formules qui suivent :

Soit pour trouver **la pente du versant en %** ; Pente = $\frac{\text{Hauteur}}{\text{Base}} \times 100$ = $P = H / B \times 100$

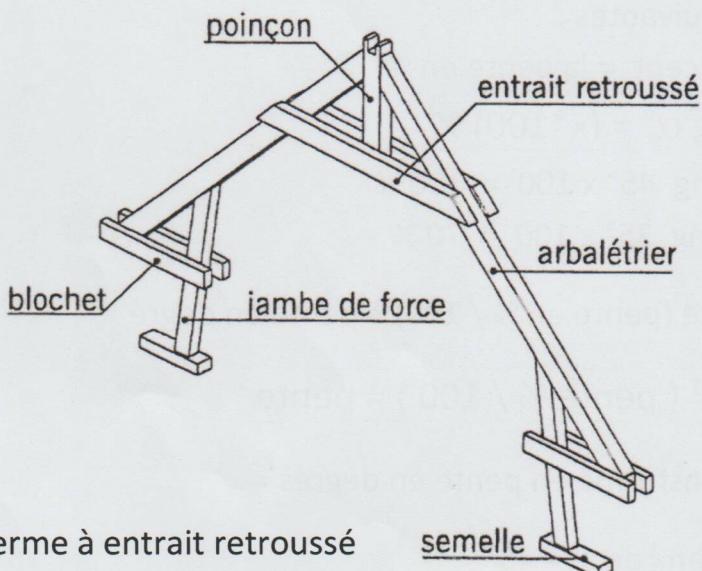
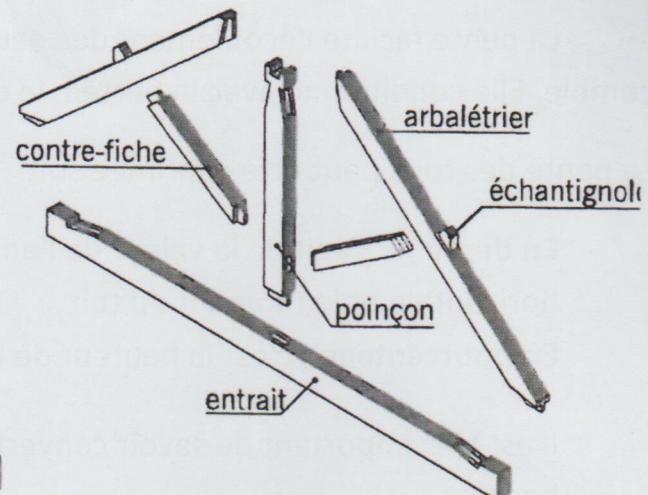
Soit pour trouver **la hauteur du comble** ; Hauteur = $\frac{\text{Base} \times \text{Pente}}{100}$ = $H = B \times P$



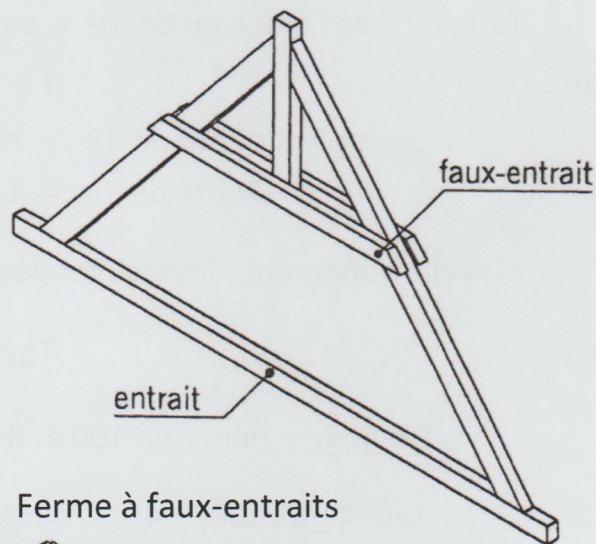
5. Les principales pièces des charpentes traditionnelles :



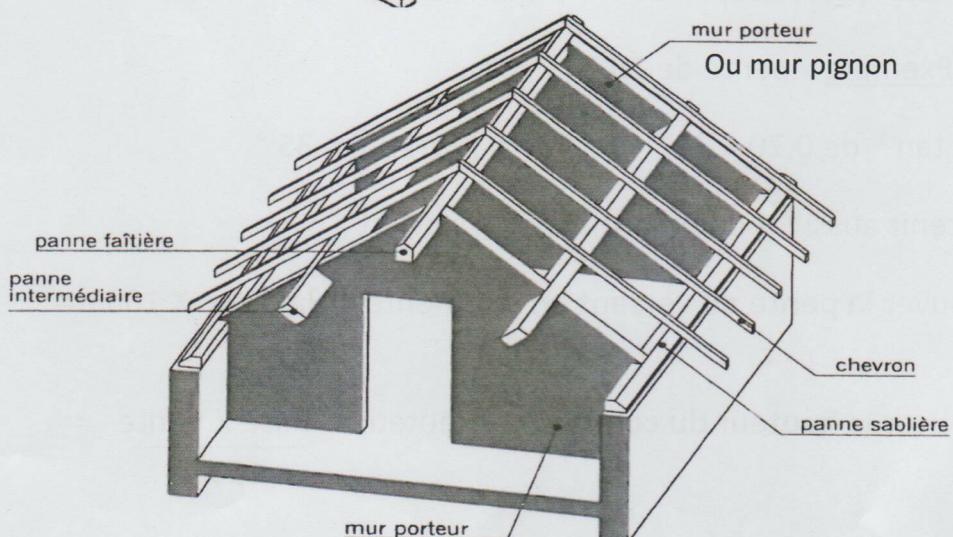
Ferme latine



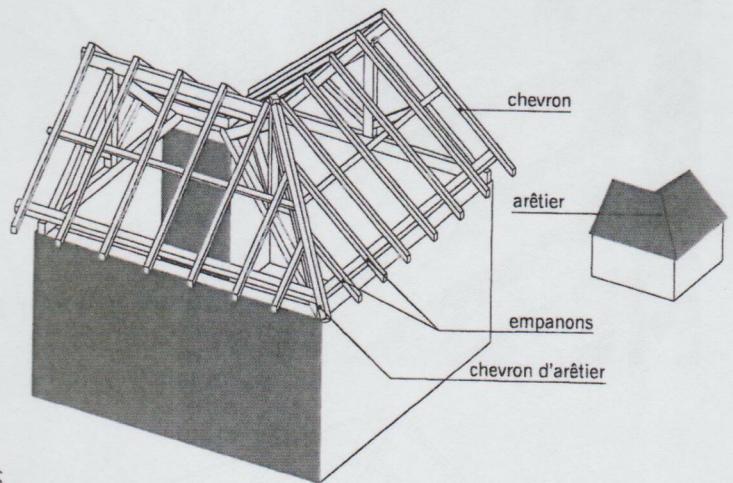
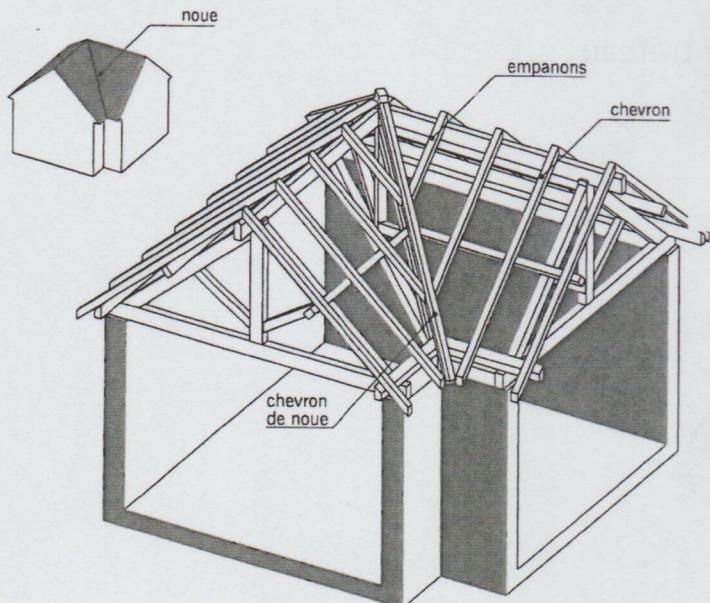
Ferme à entrail retroussé



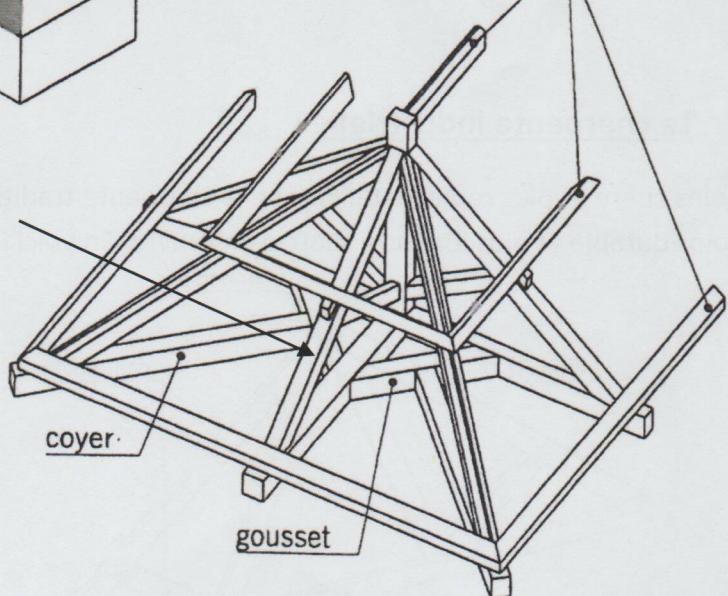
Ferme à faux-entrails

Charpente
Sur pignon

Ferme d'angle :



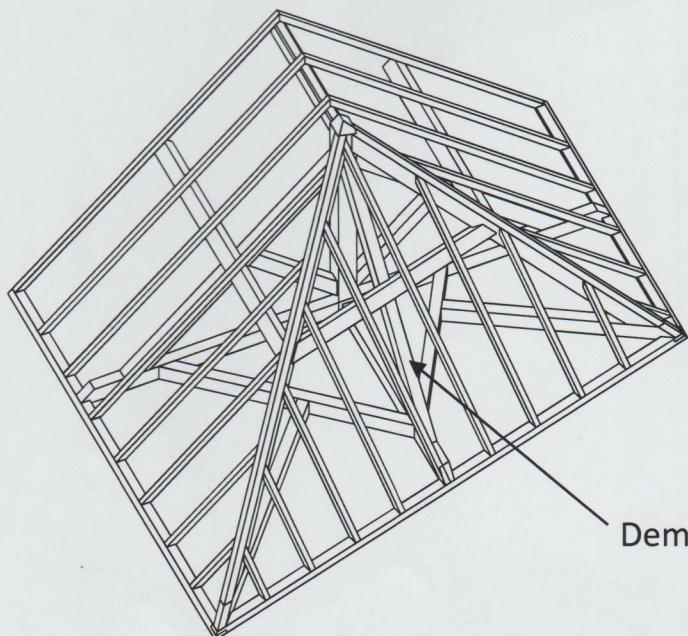
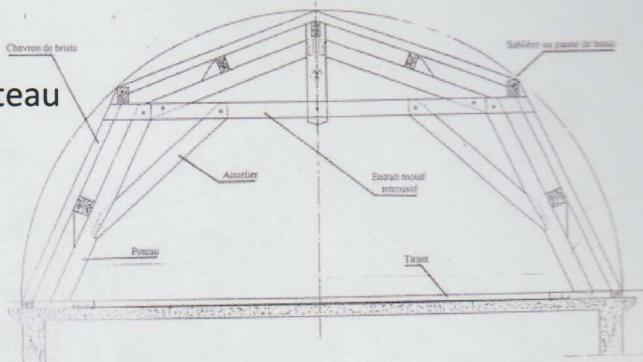
Demi-ferme de croupe





aisselier

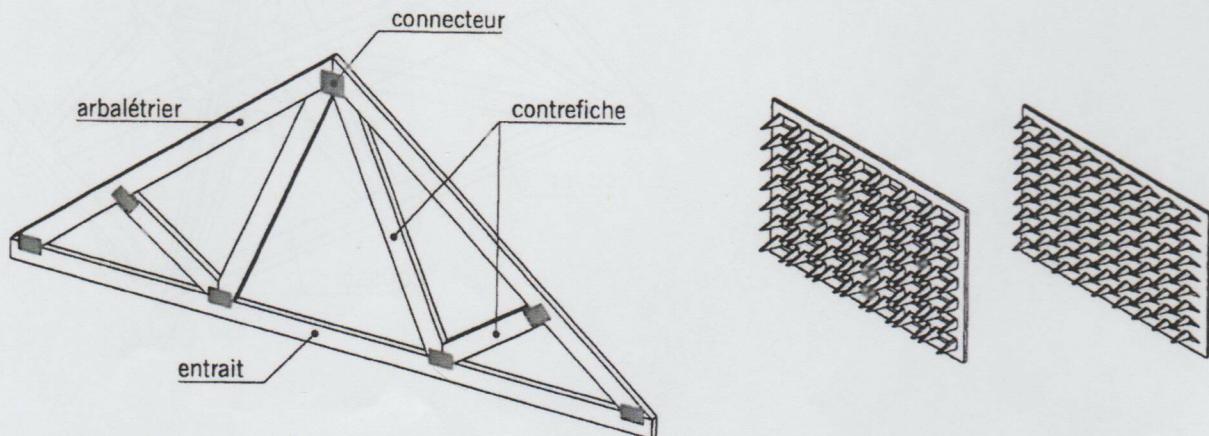
Ferme sur tréteau

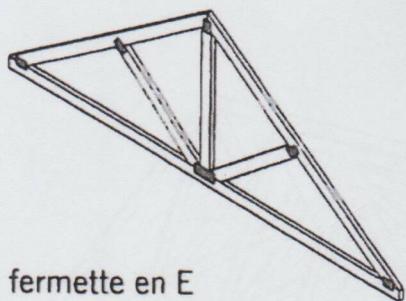


Demie-ferme biaise

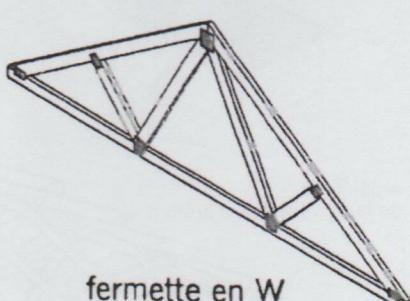
6. La charpente industrielle :

Moins chère et plus rapide à tailler que la charpente traditionnelle, elle est cependant moins esthétique, moins durable et plus longue à mettre en œuvre. En voici les principales formes :

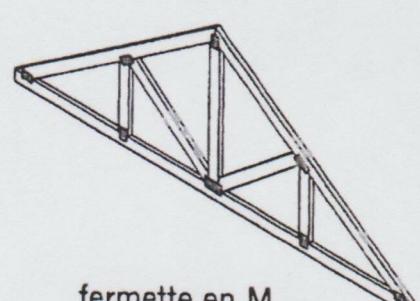


Combles perdus :

fermette en E



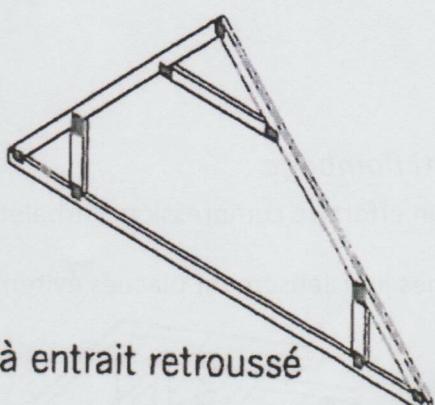
fermette en W



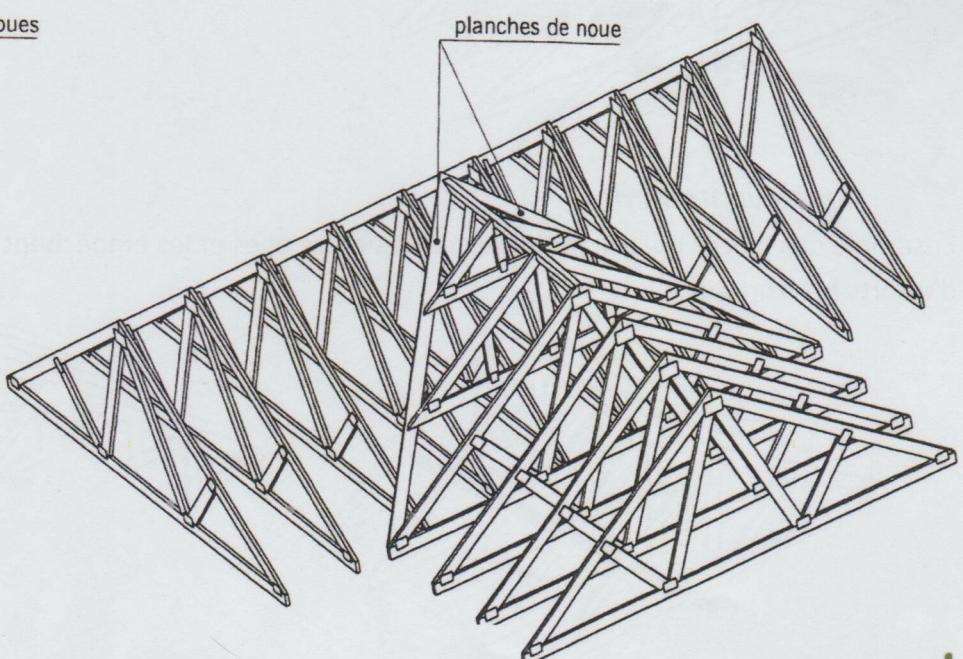
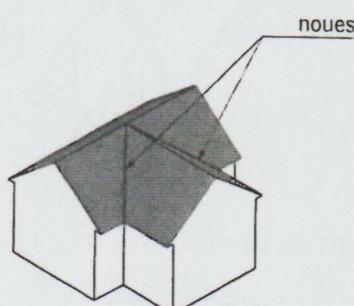
fermette en M

Combles habitables :

fermette à faux-entrait

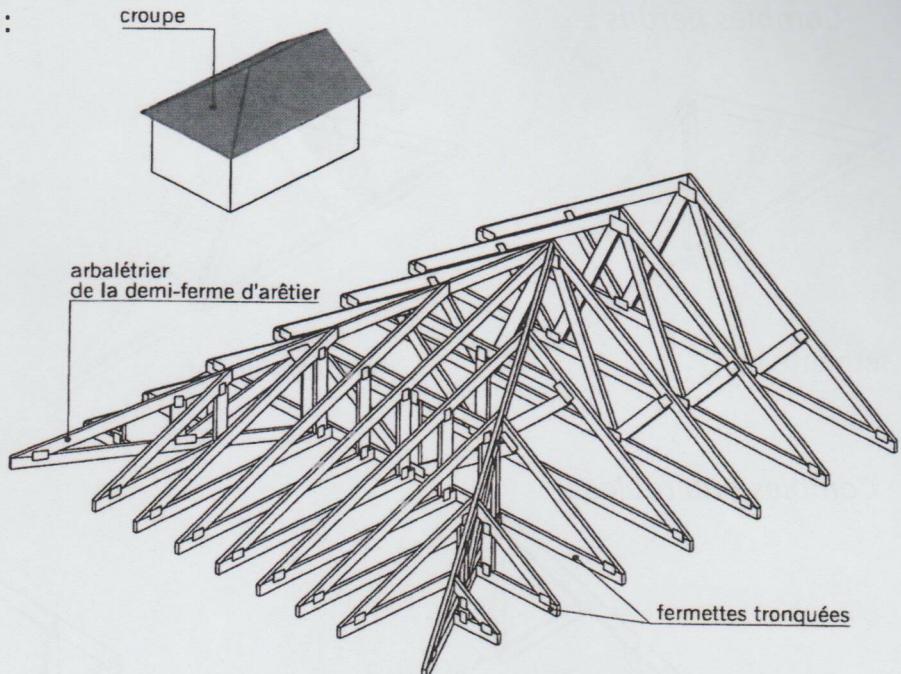


fermette à entrail retroussé

Comble avec raccords : Noues

Comble avec raccords :

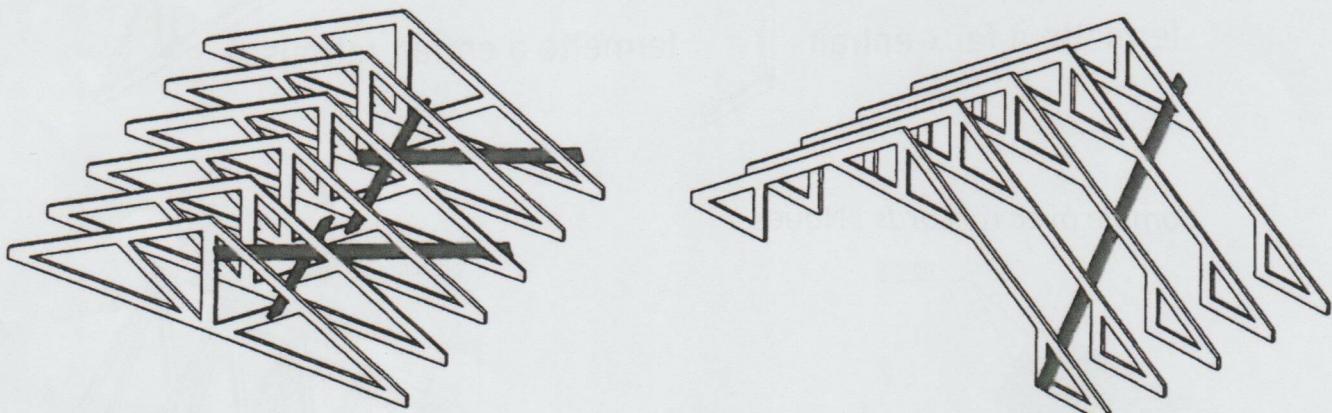
Arêtiers



Anti flambage :

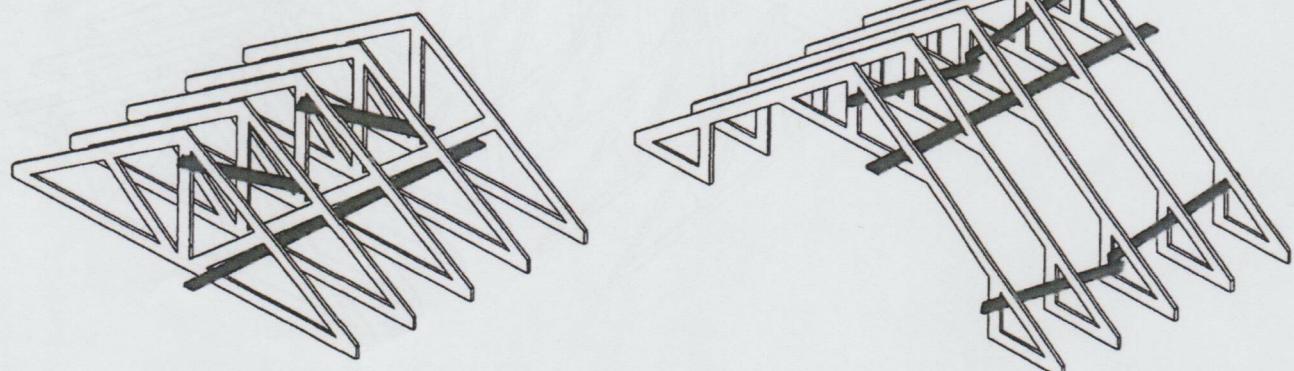
Soumis à un effort de compression, l'arbalétrier ou la contrefiche peut se cintrer, ou flamber.

Des planches judicieusement placées évitent ces déformations préjudiciables.



Contreventement :

Ensemble des pièces qui relient les fermettes entre elles et les empêchent de se renverser sous l'action d'efforts horizontaux.



7. Méthodologie d'un tracé d'une ferme :

Pourquoi tracer une épure ?

Les plans de l'architecte ne donnent qu'une allure générale de la charpente. Il sera donc nécessaire de faire une étude détaillée et une épure à taille réelle si la place le permet, ou un plan à échelle réduite.

Avant de tracer l'épure il faut un minimum de données : - situation du chantier, - écartement des appuis, - épaisseur et nature des murs, - dimension des saillies, - pente du toit, - nature de la couverture, - sections des bois, - utilisation de la charpente, - conception du plafond, - hauteur du sol fini...

Méthodologie du tracé de l'épure d'une ferme :

1. On trace une ligne horizontale appelée : **LIGNE DE TRAVE** (ligne toujours de niveau).

Cette ligne, avec son symbole  sert de référence pour créer un plan de niveau.

2. Placer sur cette ligne un trait vertical symbolisé  . On appelle cette ligne le **TRAIT D'AXE** (souvent ce point est **le couronnement** du versant).
3. Repérer sur la ligne de trave la distance entre la ligne d'axe et l'aplomb de la saillie (**égout**).
4. Tracer la position des **murs** et leurs épaisseurs, en fonction de la valeur de la saillie.
5. Tracer la **pente du comble** à partir du point bas d'égout jusqu'à la ligne d'axe. Ce trait correspond au-dessus du chevron et sera appelé « **LE LATTIS** ». L'intersection entre le lattis et le trait d'axe est **le point de couronnement**.

Tracer des parallèles en dessous de cette ligne, c'est la **retombée du chevron**, puis la retombée **des pannes** et des **arbalétriers**. (En fonction de la **hauteur** de ces pièces de bois)

6. Positionner la **sablière** avec un délardement de 3 cm minimum de rampant (voir différentes positions par rapport à la conception et finition en *Séquence 17*).
7. Positionner le **faîteage** avec un délardement normalement identique.
8. Répartition des **pannes** intermédiaires (nombre de pannes selon la section des chevrons, en moyenne **1,7m de portée** en plaine).

Positionnement de l'entrait :

9. Tracer les axes de l'arbalétrier qui vient couper l'axe de l'appui (mur).
10. A leur rencontre on trace l'axe de l'entrait, puis mettre la demie épaisseur de chaque cotés.

Cette méthode est le positionnement idéal pour l'entrait. La rencontre de ces 3 axes est **le nœud canonique**. Mais bien souvent d'autres contraintes interviendront et nous préférerons alors monter ou descendre l'entrait.

11. **Vérifier** avant de tracer l'entrait, qu'il y ait suffisamment de talon (assemblage arba / entrait).
12. Positionner le **poinçon**, demie épaisseur de chaque côté de l'axe.
13. Positionner les **contrefiches** (sous les pannes si possible). Voir les **J. de F.**
14. On pose enfin le **sol Fini**, par rapport à la cote donnée depuis le dessous de l'entrait...

Cela reste une démarche à appliquer lors de vos premiers dessins. Par la suite, des cas plus compliqués feront intervenir d'autres considérations, mais les grandes lignes seront les mêmes.

Quelques repères et terminologie

