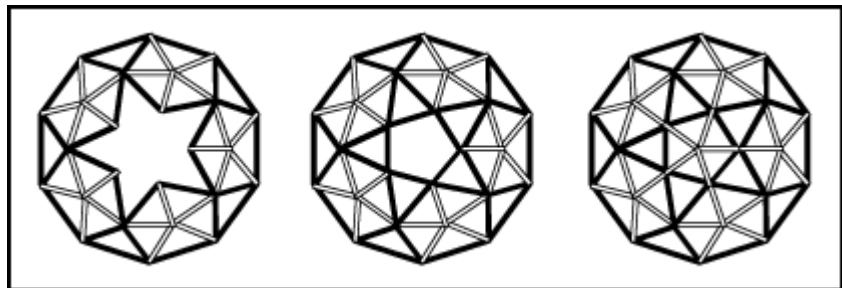


Fabrication d'un dôme géodésique de fréquence 3



Introduction : un dôme géodésique.

Un peu d'Histoire.

Avantages et inconvénients

Caractéristiques du dôme de fréquence 3.

Calcul préalable et nos besoins.

Dossier technique.

Les grandes étapes de la fabrication et d'assemblage d'une Géode, pour 5 groupes d'élèves.

1/ Les connecteurs.

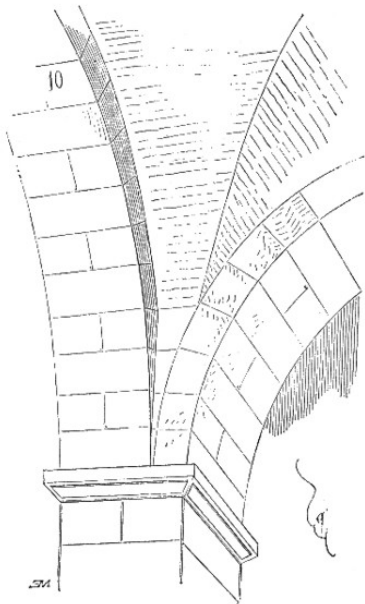
2/ Réalisation des sous-ensembles.

3/ Assemblage.

Annexes.

Dessin de définition des membrures.

La forme des platines sera choisie par les élèves -fichier « dessin axe de platines.cao »
et dessiner sur le logiciel Graal puis usiner avec la MOCN « CRA4 ».



Introduction

UN PEU D'HISTOIRE

Si les voûtes sphériques et les coupoles ont toujours existé dans l'architecture sacrée, la sphère, par sa complexité, est longtemps restée étrangère aux règles de l'architecture.

à la renaissance, on découvre que la terre est une sphère. Au XVIIIe siècle, la sphère demeure le rêve d'un espace parfait pour un homme et un monde nouveaux.

Etienne-Louis Boullée (1728-1799) dessine le cénotaphe (monument élevé à la mémoire d'une personne) sphérique de Newton.

Mais la sphère n'est pas réalisable en pierre et une pléiade de jeunes architectes poursuivent, aux XIXe et XXe siècles, ce rêve impossible. Après la Seconde Guerre mondiale, le projet renaît grâce aux progrès de la construction métallique.

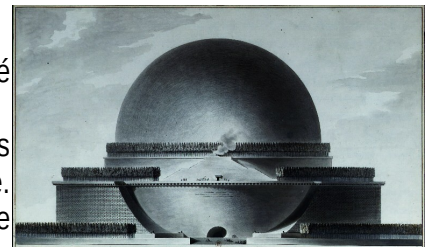


Illustration a: Projet de cénotaphe à Isaac Newton (1784)

L'Américain Buckminster Fuller (1895-1983) met au point les principes de l'architecture géodésique. Après avoir construit, en 1954, un dôme géodésique pour les usines Ford, il conçoit le pavillon de la délégation américaine à l'Exposition universelle de Montréal en 1967.

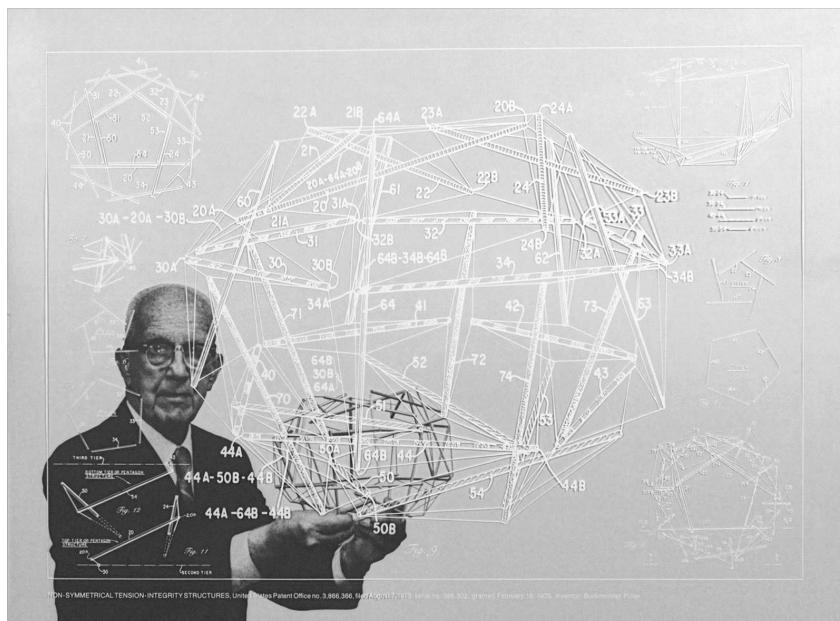


Illustration b: Richard Buckminster Fuller architecte, designer et inventeur américain

Caractéristiques d'un dôme géodésique

À partir du triangle considéré comme la forme parfaite, le dôme géodésique démontre qu'il est concevable de **créer un espace habitable avec seulement le cinquantième des matériaux normalement utilisés** dans un concept architectural conventionnel.

Le triangle est un schéma mathématique naturel qui, juxtaposé à d'autres triangles, détient le maximum d'efficacité portante pour le minimum d'effort structurel. En assemblant une série d'éléments géométriques identiques, à la fois autoportants et légers

Visionnaire écologique en avance sur son époque, **Buckminster Fuller** estimait que nous devons apprendre à gérer la planète d'une façon différente, **plus respectueuse de l'équilibre fondamental des écosystèmes**. Cette philosophie a pris la forme de constructions architecturales moins exigeantes, qui utilisaient le moins possible de matériaux tout en dégageant un espace maximal.

Les structures géodésiques constituent les structures les plus solides connues par rapport au poids des matériaux utilisés. Elle possèdent la propriété de répartir les tensions et les contraintes qui s'exercent sur la construction de façon très économique car elles les redirigent dans tous les sens. **Plus elles sont grandes, plus les géodes sont résistantes** grâce aux forces synergiques à l'œuvre dans les formes sphériques.

Elles possèdent toutefois des désavantages : elles **ne conviennent pas aux territoires très urbanisés** et ne peuvent pratiquement pas être agrandies. De plus, à cause de la dynamique de la circulation de l'air à l'intérieur, elles nécessitent des dispositifs anti-incendie importants et d'excellents systèmes de ventilation.

Les bruits ambiants peuvent également causer des problèmes.

Sans compter sur les désagréments suivants :

fuites, **températures intérieures difficiles à contrôler en plein soleil**, fragilité de la pellicule recouvrant la structure, bruit ambiant élevé.

<u>Avantages</u>	<u>Désavantages</u>
Architecture sans cloison, sans soubassement Légère Facile à mettre en œuvre Solide, les triangles de la base supportent la charge Résiste en zone sismique Esthétique, 1/2 sphère ou sphère (géode) Possibilité de jouer avec la lumière Minimum de matériaux pour un espace maximal Grand volume pour une faible surface d'enveloppe Grands espaces autoportants sans piliers	Ne convient pas à tous les programmes Ne convient pas en zone urbanisée Ne peut pas être agrandi Dynamique de la circulation d'air nécessite dispositifs anti-feu + ventilation Bruit ambiant élevé Difficulté à contrôler la température intérieure Problème d'étanchéité Fragilité du revêtement extérieur

Dôme de fréquence 3

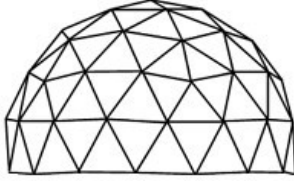
Calcul préalable.

Nous souhaitons réaliser un dôme géodésique avec les caractéristiques suivantes :

- Dôme de 5/8 d'une sphère
- Rayon de 330 mm.

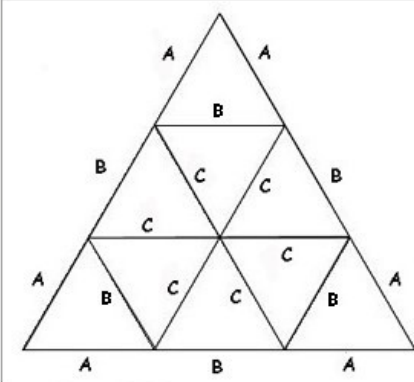
A l'aide d'un calculateur, j'obtiens les données suivantes :

DOMÉ CALCULATEUR



Dome Radius:

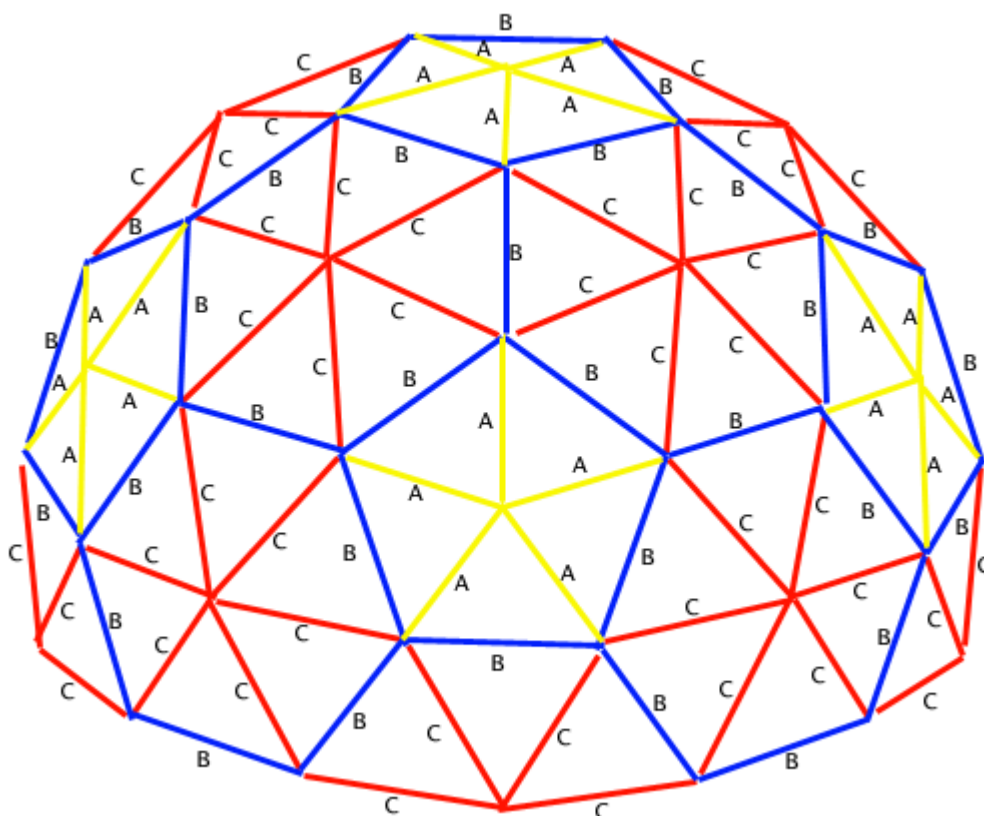
Strut	Length	3/8	5/8	Sphere
A	<input style="width: 40px;" type="text" value="115"/>	30	30	60
B	<input style="width: 40px;" type="text" value="133"/>	40	55	90
C	<input style="width: 40px;" type="text" value="136"/>	50	80	120
4-way connectors		15	15	0
5-way connectors		6	6	12
6-way connectors		25	40	80



Les données ci-dessus viennent du site web :
<http://www.desertdomes.com/dome3calc.html>

Nous réaliserons un dôme pour la classe, nous aurons donc besoin de :

Membrures	Nombres	Longueur en mm
A Jaune	30	115
B Bleu	55	133
C Rouge	80	136
Connecteurs 4 branches	15	
Connecteurs 5 branches	6	
Connecteurs 6 branches	40	



colorier de trois couleurs différentes les membrures A, B et C, Afin de les identifier.

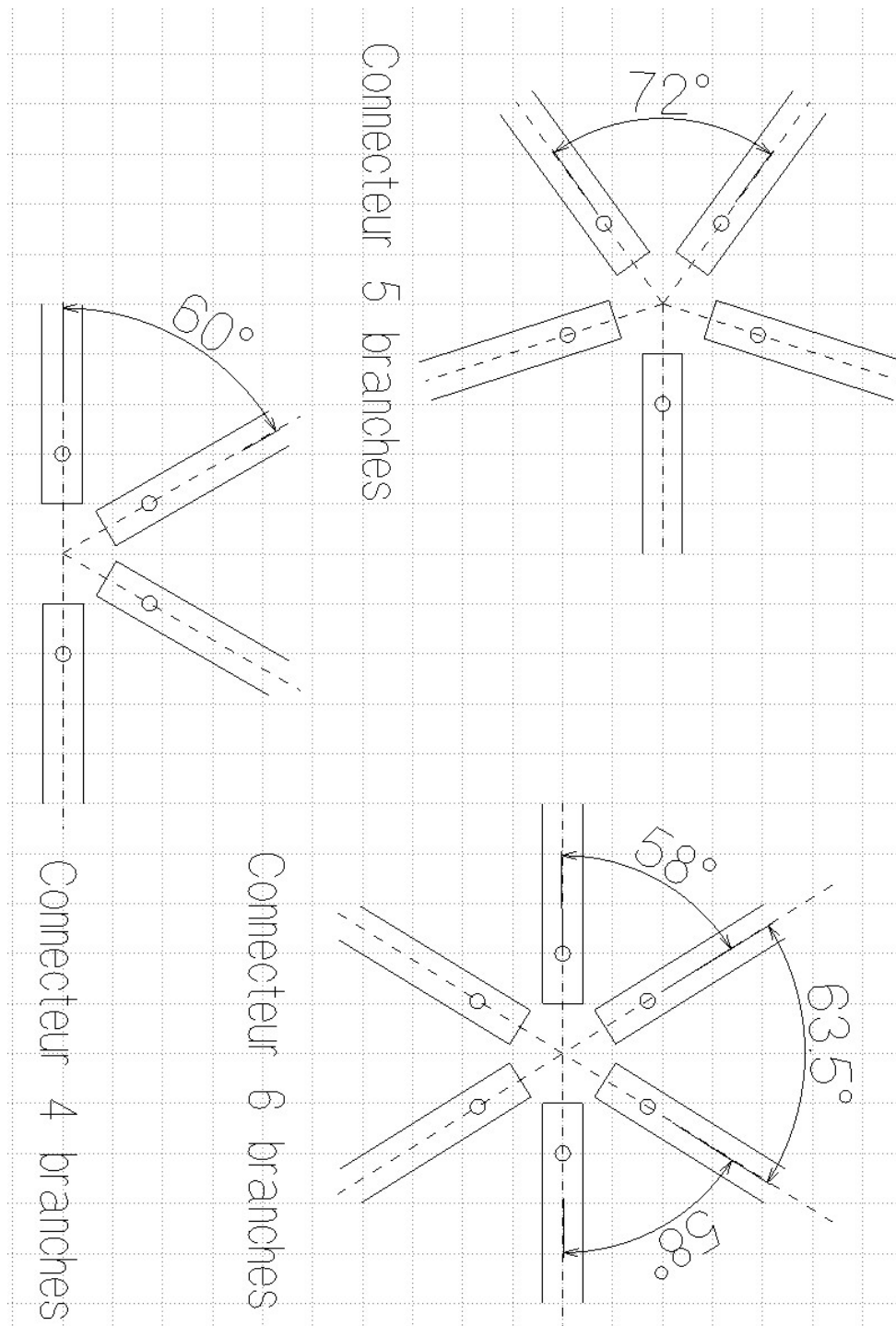
Les grandes étapes de la fabrication et d'assemblage d'une Géode, pour 5 groupes.

1/ Les connecteurs.

La réalisation des connecteurs se fera en demi-groupe.

Nous réaliserons donc par demi-groupe

- 8 Connecteurs 4 branches.
- 3 Connecteurs 5 branches.
- 20 Connecteurs 6 branches.



Echelle : 1 carreau = 10 mm

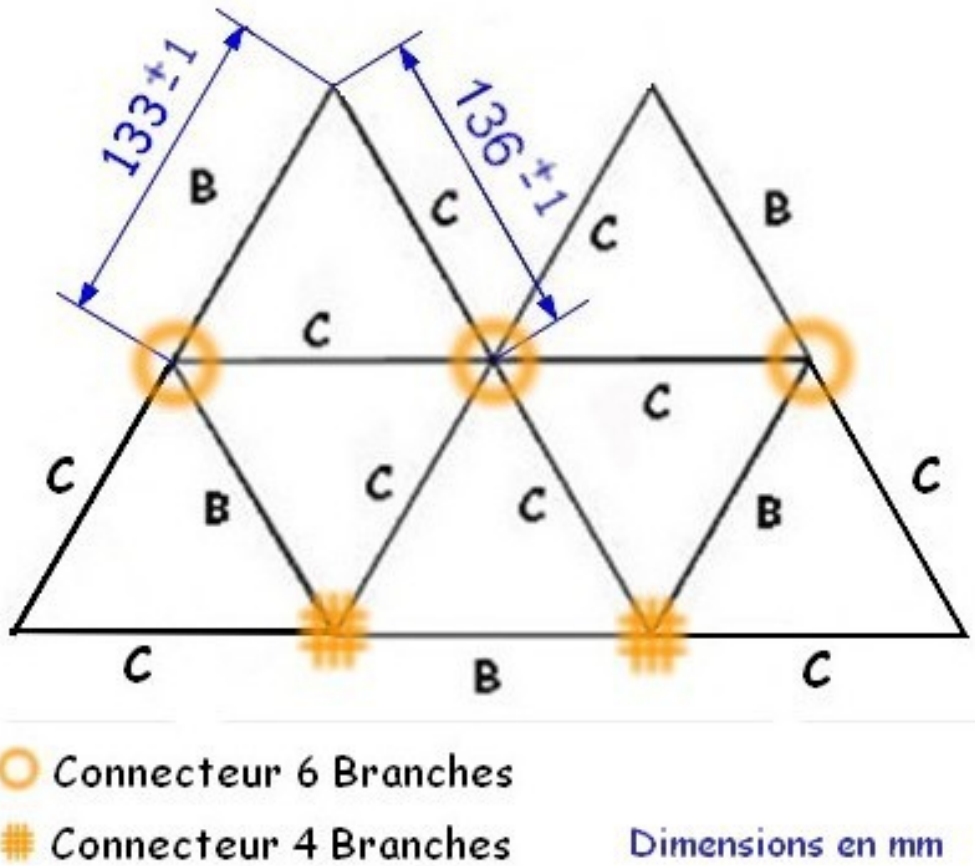
2/ Réalisation des sous-ensembles.

Pour simplifier la fabrication nous allons décomposer en sous-ensembles.

a) La réalisation du sous-ensemble 1 se fera en classe entière.

Nous constituerons 5 groupes. Chaque groupe réalisera un sous-ensemble 1.

Sous-ensemble 1

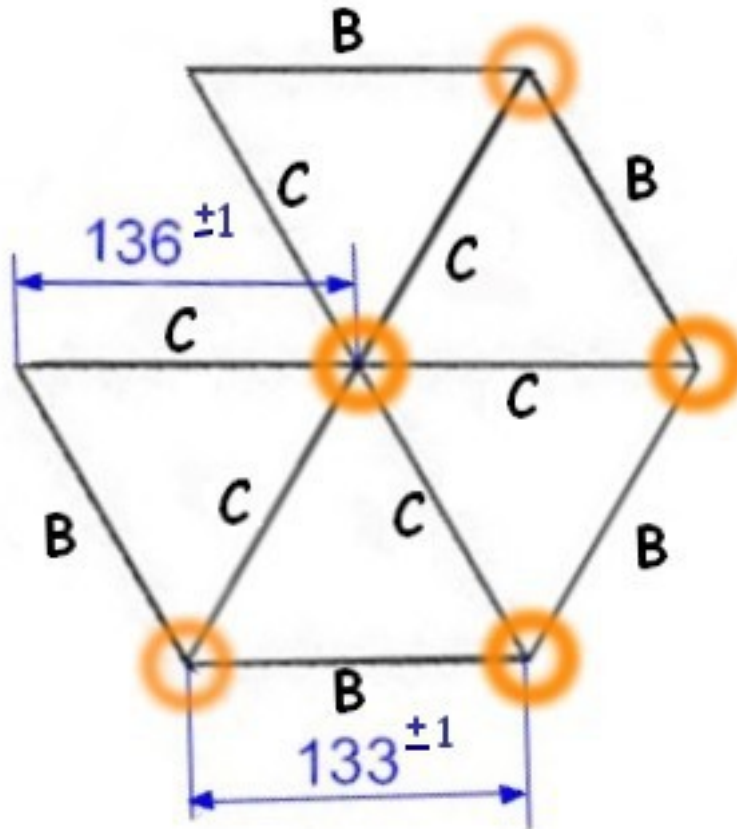


Soit par groupe :
3 Connecteurs 6 branches
2 Connecteurs 4 branches

10 membrures C
5 membrures B

b) La réalisation du sous-ensemble 2 se fera en classe entière.
 Nous constituerons 5 groupes. Chaque groupe réalisera un sous-ensemble 2.

Sous-ensemble 2



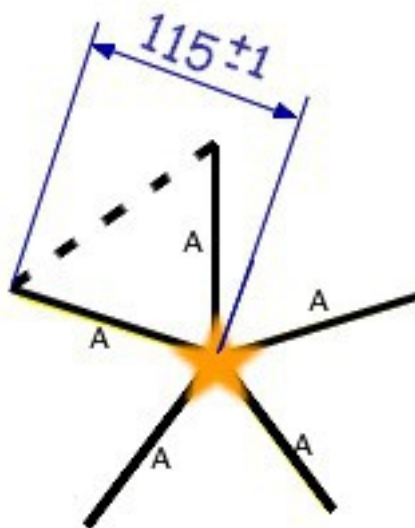
○ Connecteur 6 Branches
 Dimension en mm

Soit par groupe :
 5 Connecteurs 6 branches

6 membrures C
 5 membrures B

c) La réalisation du sous-ensemble 3 se fera en classe entière.
Nous constituerons 5 groupes. Chaque groupe réalisera un sous-ensemble 3.

Sous-ensemble 3



★ Connecteur 5 Branches

Soit par groupe :

1 Connecteurs 5 branches

5 membrures A

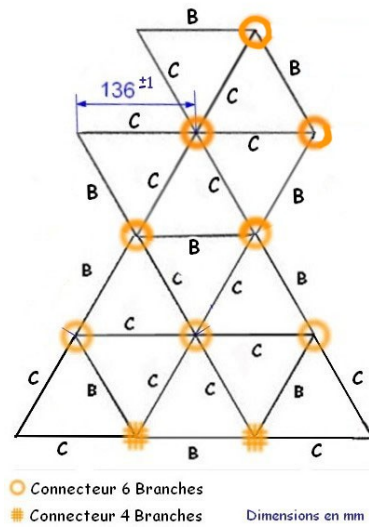
Remarque :

il reste 1 exemplaire d'étoiles à 5 branches avec membrures A à fabriquer pour le groupe le plus rapide.
Car nous avons besoin de 6 sous-ensemble N°3.

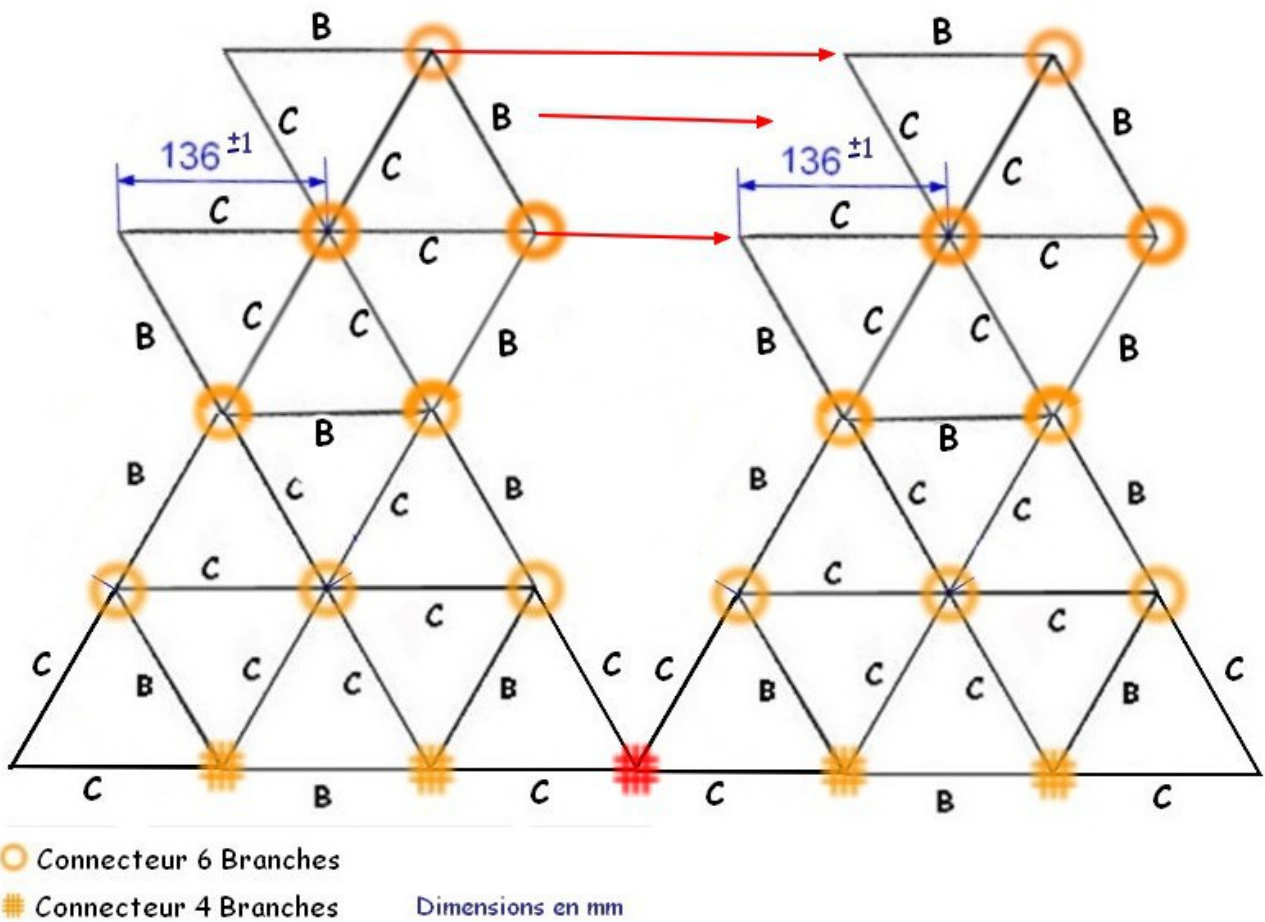
3/ Assemblage

Pour un dôme nous avons besoin : 5 sous-ensemble 1, 5 sous-ensemble 2, 6 sous-ensemble 3
 Les sous-ensemble 1 formeront la base. Ils seront reliés par un connecteur 4 Branches.

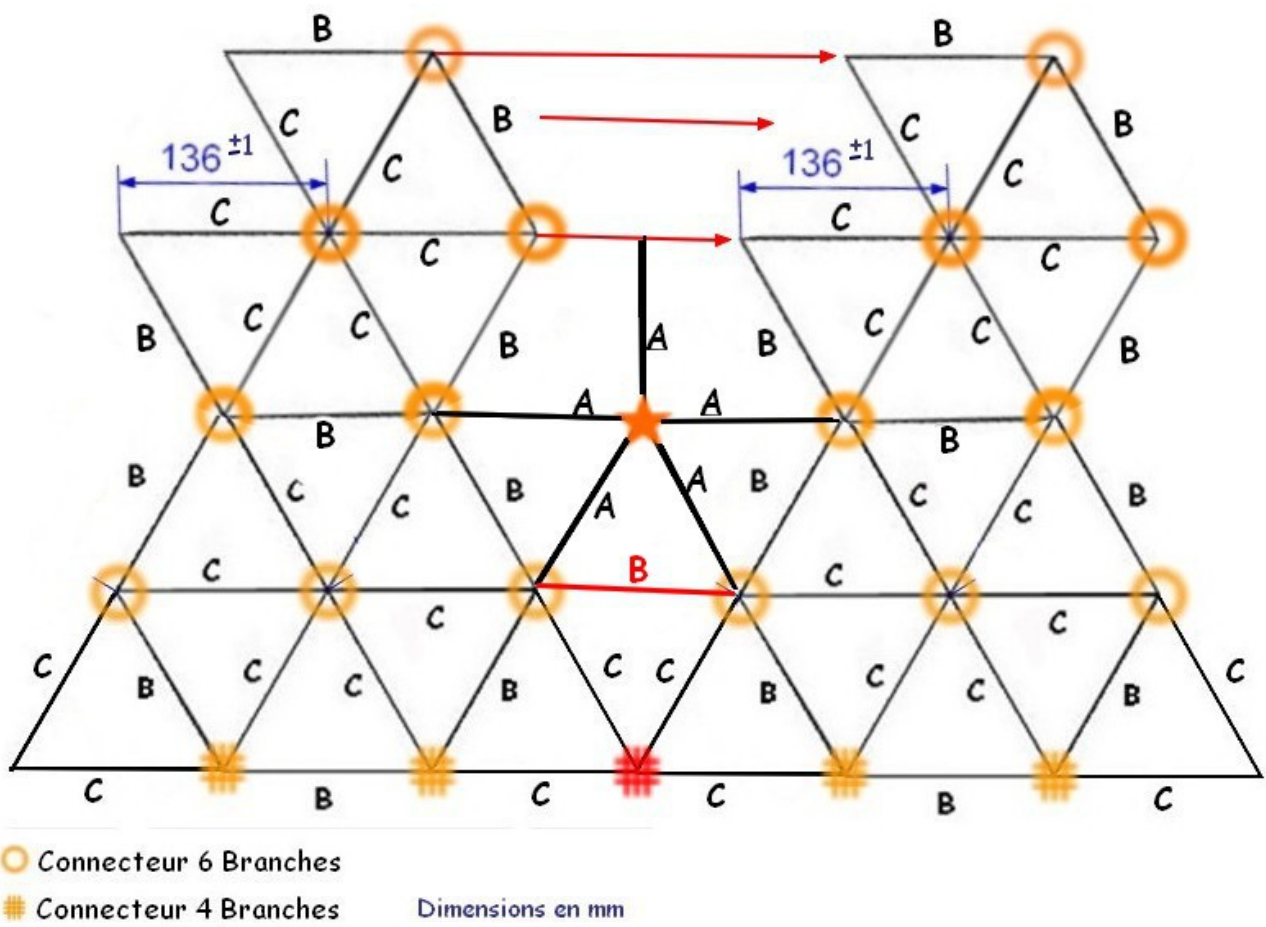
Nous rajouterons les sous-ensemble 2 au sous-ensemble 1.



Assemblage du travail de deux groupes.



Et enfin les sous-ensemble 3.



Il faudra rajouter une membrure B pour finaliser.

Ressources :

Montage d'une serre. (10mn)

<http://www.youtube.com/watch?v=uenNHahmREo>

Montage d'un dome en musique (4mn)

http://www.youtube.com/watch?v=lk_ksy0gKaw&feature=related

Vision intérieur d'un dôme.

<http://www.youtube.com/watch?v=NAB6xQeQer4>

Exemple d'assemblage avec connecteurs en branches (les 3 premières minutes)

<http://www.youtube.com/watch?v=Z1jXhaRagT4>