

هندسة معمارية  
مستوى ثالث  
٢٠١٣ - ٢٠١٤



جامعة العلوم والتكنولوجيا  
كلية الهندسة  
قسم الهندسة المعمارية

# بحث عن الممارسات

**إشراف:**

م. علي بكير  
م. جميل العامري

**تقديم:**

إبراهيم قاسم الرداعي  
أحمد السري

# الجمالون

هو عنصر انشائي ، عادة مصنوع من الخشب أو القطاعات أو المواسير المعدنية أو الخرسانة المسلحة، ويتألف عامة من ٣ أجزاء: أحدهم أفقي والآخرين مائلين يستندان على بعضهم البعض من جهة وعلى الجزء الأفقي من الطرف الآخر. كما ان القوة المساهمة في اتزان الجمالون تكون مساوية لبعضها



# مقدمة



انتشر الإنشاء باستخدام الجمالونات الفراغية space truss في منتصف القرن التاسع عشر . و كان استخدام الجمالونات الحديدية التقليدية conventional truss في مجالات الإنشاء في أواخر القرن الثامن عشر حيث كانت استعمالاتها الأولية قائمة علي عدم الدراية الكاملة بإمكانيات الحديد الإنشائية ومن المحاولات الأولية لاستخدام الجمالونات التقليدية في تشييد البحور الواسعة سقف المسرح الفرنسي تصميم المهندس vicror louis عام ١٧٨٦ ولقد ساعدت الجمالونات التقليدية علي تحقيق بحور واسعة انشائية لفراغات انتفاعية لم يكن في الامكان تحقيقها في ذلك الوقت دون استخدام الجمالونات التقليدية - وباستمرار حركة التطور في المضي نحو تحسين الخواص الانشائية للجمالونات وتتنوعت الاشكال والوصلات المشكلة للهياكل الفراغية بل وتتنوعت المواد المستخدمة في تصنيع الهياكل .... فقد دخل عنصر الالومنيوم والكروم والنحاس في تصنيع الهياكل وخاصة الهياكل الفراغية الكروية والمنحنية لقلة الجهدات الواقعة عليها.



# الجمالونات التقليدية

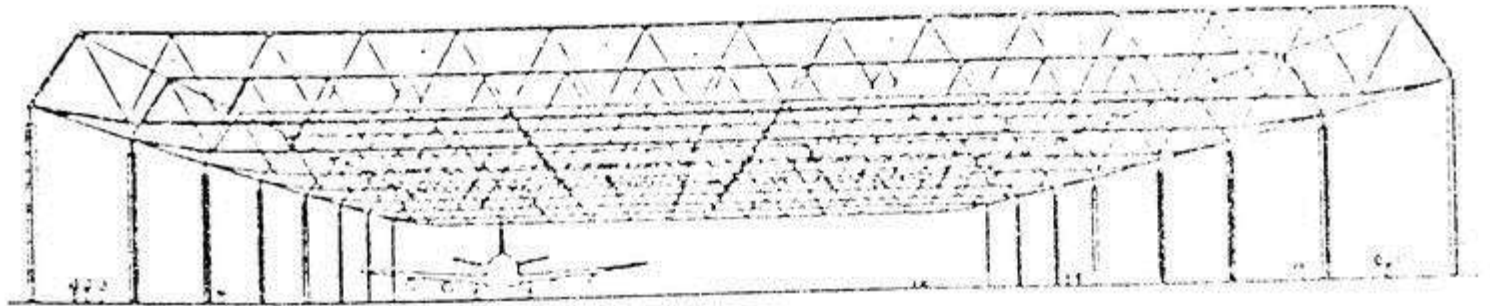
استخدمت الجمالونات التقليدية على تنوعها ومنذ مراحل اكتشافها واستخدامها في مجال المنشآت المعمارية بنجاح في تشييد المشروعات الكبيرة ذات البحور الواسعة خاصة في تحقيق فراغات معمارية كبيرة وضخمة وتنقسم الجمالونات التقليدية من حيث التكوين الانشائي المشكل للفراغ الى جملون مستوى وجمالون منحني وجمالون كروى وقد تنوعت وكثرة الاشكال والمسميات للتصنيفات الثلاثة السابقة ونستعرض اهم الامثلة المعمارية لكل منها وخاصة ما ساهم في تحقيق بحور انشائية لفراغات انتفاعية معمارية



# الجمالونات التقليدية

## جمالون مستوي

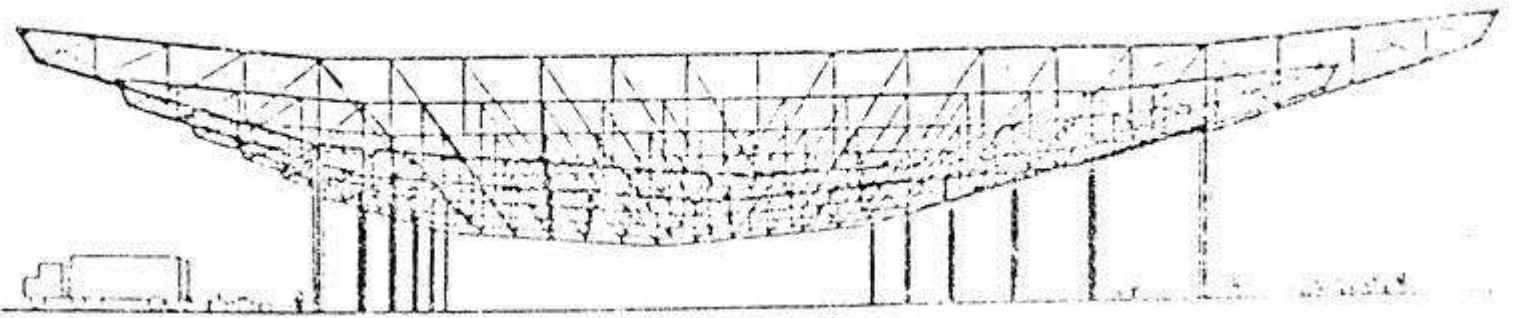
يكون التشكيل الانشائي للتكوين الفراغي باستخدام جمالونات تقليدية تتخذ الشكل المستوي على المستوى الراسي او الافقي ومنها بحر حر اعمدة على الاطراف انشاء كابولي مفرد او مزدوج بحر حر وكابولي مزدوج واستخدام الجمالون المستوي بنجاح في التشكيل الانشائي لسقف مشروع محطة السكة الحديد وكذلك قاعات مركز القاهرة الدولي للمؤتمرات ودار الابرار الجديدة ومضلت نادى الشمس فساهمت الجمالونات المستوية على تحقيق فكرا متنوعا ومتميزا لبحور انشائية فراغات انتقائية مختلفة



# الجمالونات التقليدية

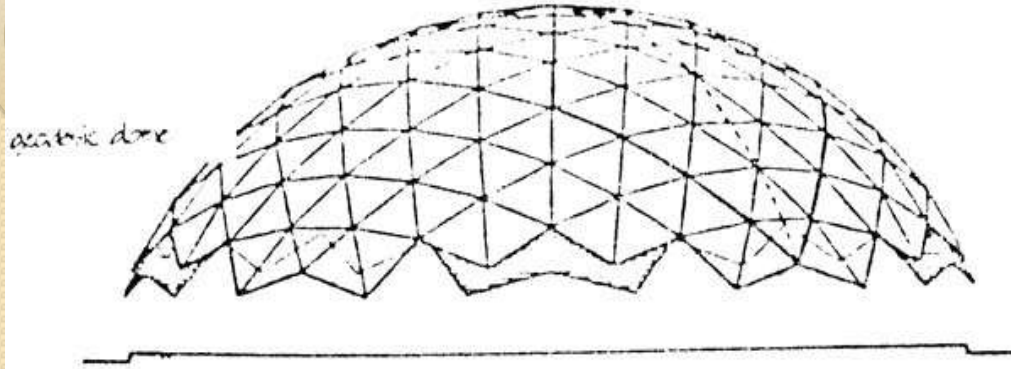
## جمالون منحنى

ويكون التكوين الانشائي للتشكيل الفراغى باستخدام التقليدية متخذة التشكيل المنحنى الفراغى سواء باستخدام جمالونات مفردة الانحناء أو مزدوجة الانحناء ومنها Four cylindrical Surfaces foming (cross Vault ) وبالدراسة الانشائية امكن استخدام الجمالونات التقليدية استخدام الجمالونات التقليدية لتكوين فراغات انتفاعية تفى بالمتطلبات الوظيفية والاحتياجات المعمارية للفراغات المختلفة . فاتسمت الجمالونات بالمرونة في التشكيل الفراغى جمالونات حديدية مزدوجة الانحناء





# الجمالونات التقليدية



## ج- جمالون كروي Spherical :

يكون التشكيل بالجمالونات التقليدية متخذا التشكيل الكروي للتكوين الفراغى كما في القبة الجيوديسية Geodesic Dome فقد استخدم الجمالون الكروي بنجاح كما في سقف جامع مطار الملك خالد – الرياض مرونة التشكيل المعماري للفراغات باستخدام وحدات مديولية متكررة ( نظرية التوحيد القياسى ) امكانيات انشائية متطورة للتكوين الفراغى الكبيرة Large Span باستخدام الجمالونات الحديدية التقليدية

# طرق الربط



مع تقدم حركة التطور مر الانشاء  
باستخدام الجمالونات الحديدية  
بالكثير من الابحاث والتطورات  
الانشائية لعنصر الحديد فكانت  
القطاعات المستخدمة في الانشاء  
في ذلك الوقت كبيرة حيث كان يتم  
تجمع الاجزاء المشكلة للجمالونات  
باستخدام ثلاث طرق رئيسية لربط  
القطاعات الحديدية مع بعضها  
بالاتي :



# طرق الربط



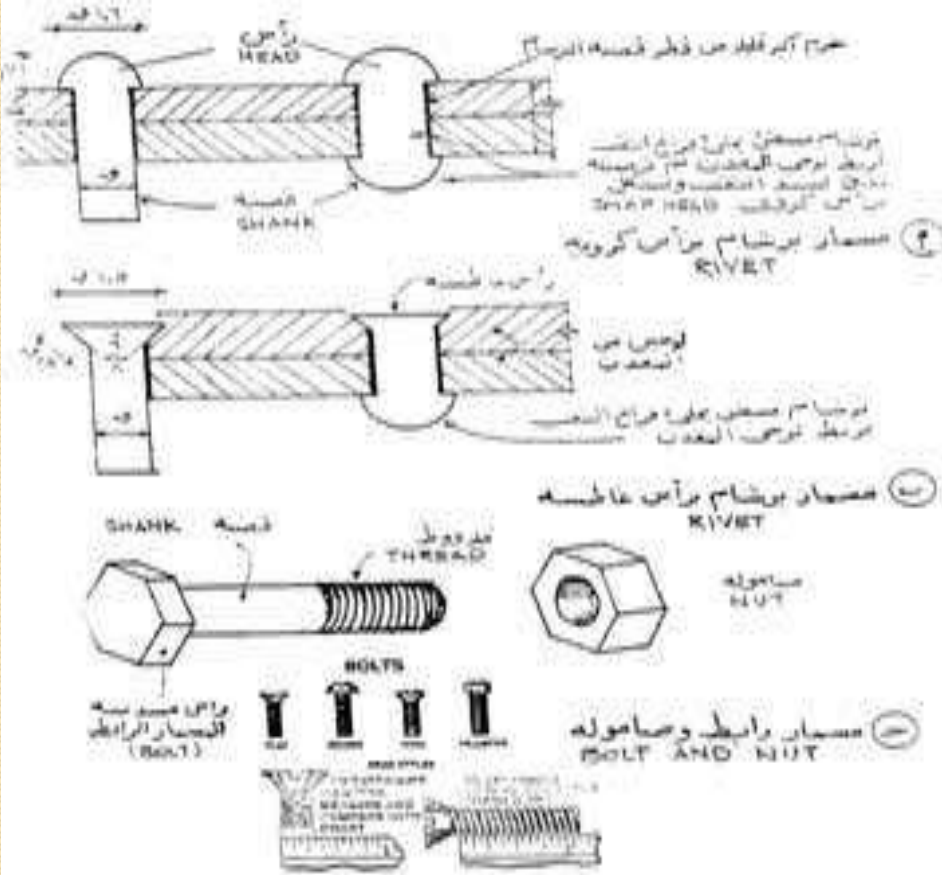
## ١- مسامير البرشام :

تستعمل مسامير البرشام لربط قطاعات الحديد ببعضها . ونوع البرشام الشائع الاستعمال هو ذات القصبة والرأس الكروية وطريقة ربط لوحين حديد بالبرشام يتم بتسخين البرشام حتى يحمر معدنه ثم يدخل في الثقب المجهز في لوح الحديد قصبة البرشام المسخنة حتى يظهر من الجهة الأخرى اللوحين المذكورين. فبينما الرأس الكروية للبرشام في موضعها يدق على قصبة البرشام الخارجية من وجه لوح الحديد الآخر بالمطرقة ليشكل منها رأس كزاوية مماثلة للأخرى – والربط بالبرشام يحدث ربطا محكما لقطاعات الحديد نظرا لملء فراغ الثقب بالبرشام أثناء تسخين معدنه وعند برودته ينكمش معدنه ويحدث الربط المحكم بينهم. كذلك يمكن الحصول على عمل رأس غاطسة بدلا من الرأس الكروية في بعض الحالات الخاصة

# طرق الربط

## ٢- مسامير الربط وصواميلها Bolts and Nuts :

تصنع مسامير الربط من الحديد الأسود المطاوع (( Mild steel Black Bolts )) وتستعمل في ربط مقاطع الحديد بالموقع . حيث يدخل قصبه المسمار في الثقوب المجهزة بمقاطع الحديد المراد ربطها ثم تربط نهاية قصبه المسمار الرابط بالصامولة الخاصة به ثم يحكم الربط عليها وبعدها يدق على نهاية طرف قصبته لعدم خروج الصامولة منه - ولعدم أماكن الربط المحكم لمقاطع الحديد بالمسمار الرابط في التشييد لذلك تتحرك وصلابتها غالبا . وعلى ذلك يعتبر وصل مقاطع الحديد بالمسامير الرابطة اقل من ربطها بالبرشام .



# طرق الربط

## ٣-اللحامات Welding :

تعتبر اللحامات أكثر الطرق استعمالاً لربط حديد المنشآت مع بعضه في الوقت الحاضر . ويستعمل بشروط ومواصفات خاصة حيث تتم عملية اللحام عادة كالآتي:

" عند لحام حديد المنشآت العادية تتبع إحدى الطرق الآتية :

١-طريقة اللحام بقوس غاطس

2طريقة اللحام بقوس معدني بالغاز

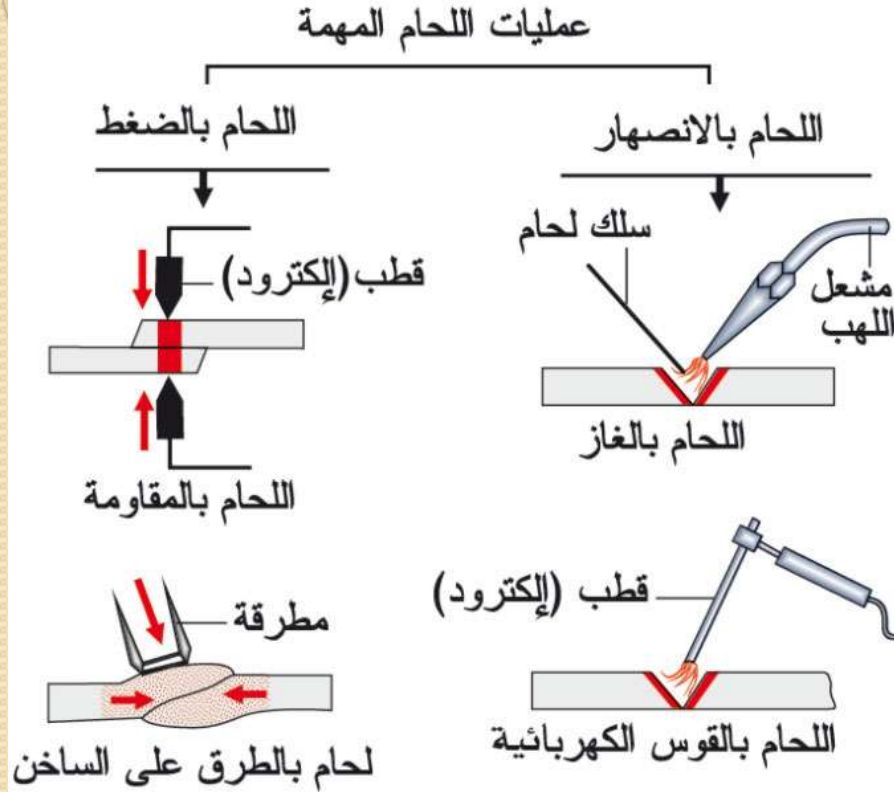
طريقة اللحام بالقوس المتحرك

ويستعمل عادة في هذه اللحامات

باراليكترودز أو جرانولار فلكس ولا

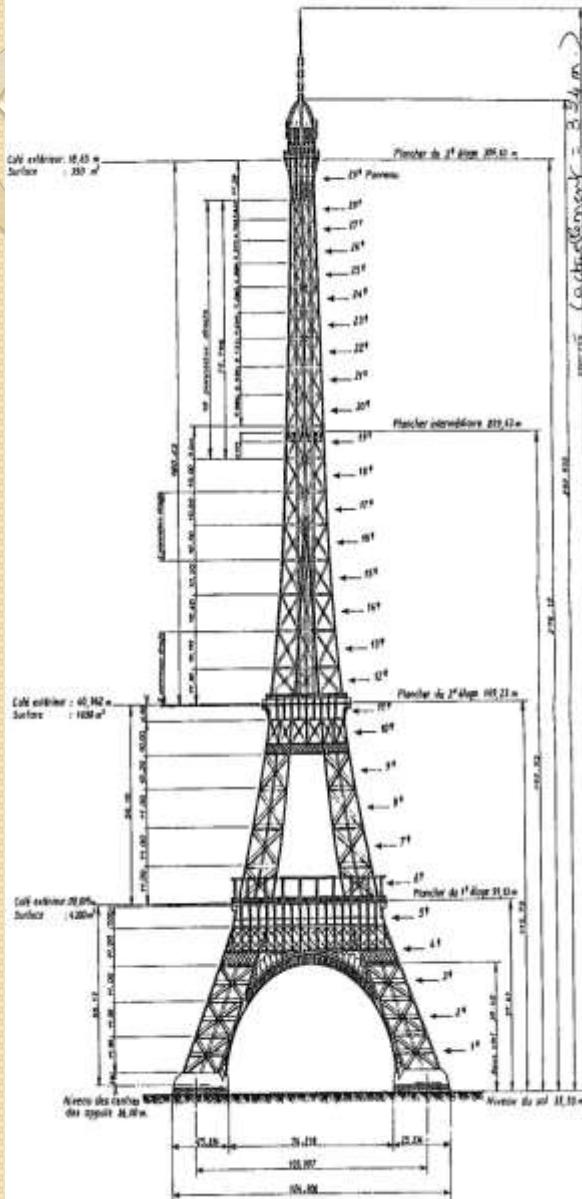
يسمح على الإطلاق باستخدام لحام

الأوكسجين





# أمثلة مشابهة



برج \_ \_ Eiffel tower في باريس سنة ١٨٨٨ من تصميم المهندس Gustave

Eiffel - وقد وصل ارتفاعه إلى ما يقرب من ٣٠٠ م فوق مستوى البحر واعتمد جوزيف أيضا علي جميع القطع الحديدية المصنعة بدقة شديدة تصل الي ١ : ١٠ من الملم .

وإذا هو يزهو بعض ١٧ شهر من البدء المبني بأنة قد شيد ليظل راسخا إلي الأبد ليقاوم عوامل الزمن وعوامل المناخ ، وقد انتقد هذا المبني قبل أن ينتهي بأنة يهدد الذوق الفرنسي الرفيع إلا أن عجلة التطور قضت بأن ما كان مزمعا إنشاؤه ليكون بناء مؤقتا ينتهي بانتهاء معرض باريس قد غدا أحد معالم المدينة .

وقد اكتشفت لهذا البرج استخدامات متعددة ، لم تكن في الحسبان وقت إنشاؤه كنقطة ملاحظة وكمحطة للأرصاد الجوية ومحطة لاسلكية ، ولقد كان برج إيفل هو النموذج الأول لناطحات السحاب الأولى المشيدة من الصلب رمز المدن العصرية .

# أمثلة مشابهة

## تفاصيل البرج

