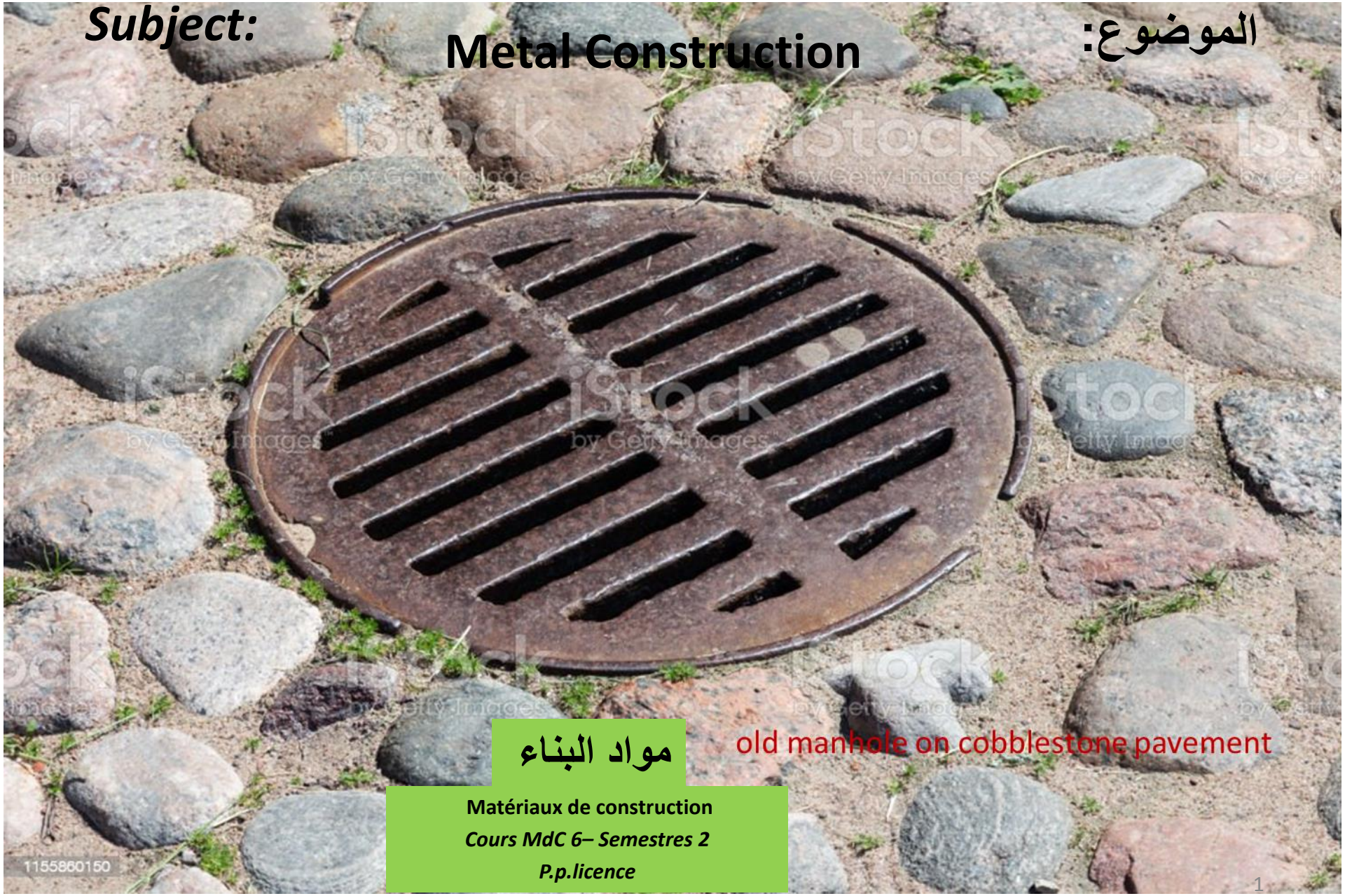
الإنشاءات المعدنية

Subject: **Metal Construction** **الموضوع:**



old manhole on cobblestone pavement

مواد البناء

Matériaux de construction

Cours MdC 6– Semestres 2

P.p.licence

الإنشاءات المعدنية
Metal Construction

Métal - المعدن

4- Métaux

4.1- Histoire du métal
4.2- Structures de constructions métalliques
4.3- Fermes métalliques
4.4- Les nœuds en construction métallique
4.5- Appareil d’appui métalliques
4.6- Résistance aux séismes des constructions à structure métallique

المعدن (ملخص)

Métal (résumé)

- المعدن مادة بناء ذات خصائص انشائية مشهورة.
- الهياكل المعدنية الأساسية المستخدمة: الجملون، الأعمدة، العوارض، السلاليم ... (fermes, colonnes, poutres, escaliers, etc.)
- يتميز الجملون المعدني (ferme métallique) بعدم قابلية تغيير الشكل .
- الهياكل المعدنية لها خصائص ومميزات فريدة تلبّي الطلب أحسن من الهياكل الأخرى.
- المساند المعدنية المختلفة (appui métallique) مثال لاستعمال المعادن كحلّ تقني في المنشآت.

History of Metal

- Used as early as 8000 B.C.
- Early civilizations mainly used metal for weapons, tools, and body armor
- 86 Metals known today
- Only 24 discovered before 19th century

تاريخ المعادن

- استخدمت قديما من8000 سنة قبل الميلاد.
- استخدمت الحضارات القديمة بشكل أساسي المعادن للأسلحة، الأدوات والدروع الجسدية
- 86 معدن معروفة اليوم
- فقط 24 منها اكتشفت قبل القرن 19

Matériaux de construction traditionnels !

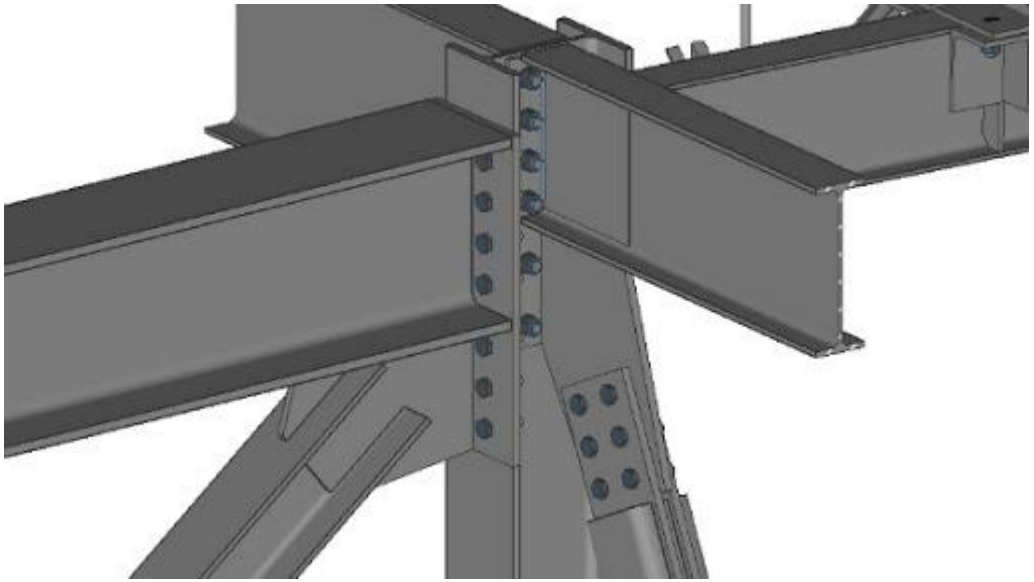
مواد البناء التقليدية !

الفلز أو المعدن - Metal

- **الفلز** (**metal**) (يسمى في بعض الدول العربية بالمعدن)
(بالإغريقية : ميتالون) تعني العنصر الكيميائي الذي يفقد الإلكترونات ليكوّن أيونات موجبة (كاتيونات) وتوجد رابطة فلزية بين ذراته.

خصائص المعادن المشهورة:

- اللون المعدني
- إلكترونات حرة
- التوصيل الحراري الجيد
- التوصيل الكهربائي الجيد
- قوة عالية
- سهولة التشكيل



الهياكل الإنشائية المعدنية

Structures de constructions métalliques

Les structures métalliques comprennent les structures en acier et en alliage.

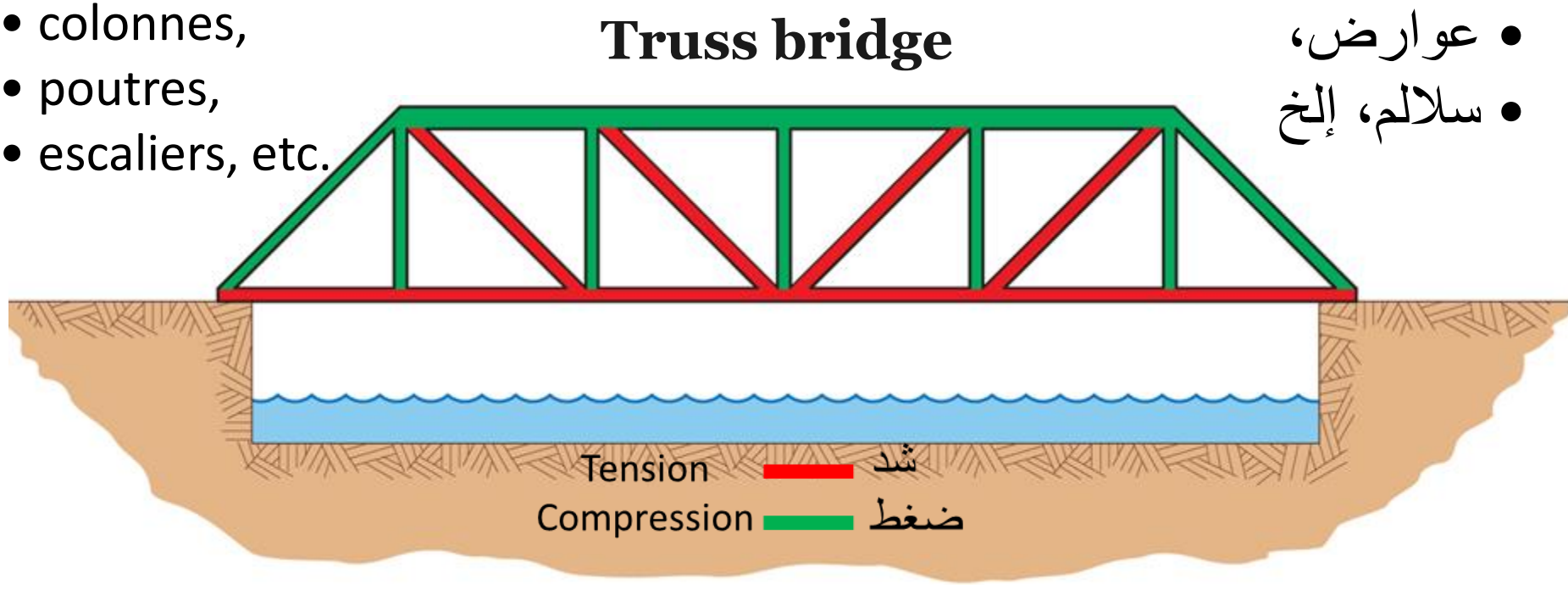
Dans les constructions industriels et civils, les structures métalliques suivantes sont utilisées:

- fermes,
- colonnes,
- poutres,
- escaliers, etc.

تشمل الهياكل المعدنية الهياكل الفولاذية والسبائك.

في المباني الصناعية والمدنية، يتم استخدام الهياكل المعدنية التالية:

- الجملون،
- أعمدة،
- عوارض،
- سلالم، إلخ



متطلبات الهياكل المعدنية

Exigences pour les structures métalliques

- الامتثال لظروف التشغيل
- اقتصاد المعادن
- تكنلوجية التصنيع والتركيب (القدرة التصنيعية على المعدات القياسية، عملية تدفق الإنتاج، والمواعيد الزمانية الضيقة)
- قابلية النقل و الشحن

- Conformité aux conditions de fonctionnement
- Économie de métaux
- Technologie de fabrication et d'installation (capacité de fabrication sur un équipement standard, processus de flux de production et délais serrés)
- Portabilité et Transportabilité

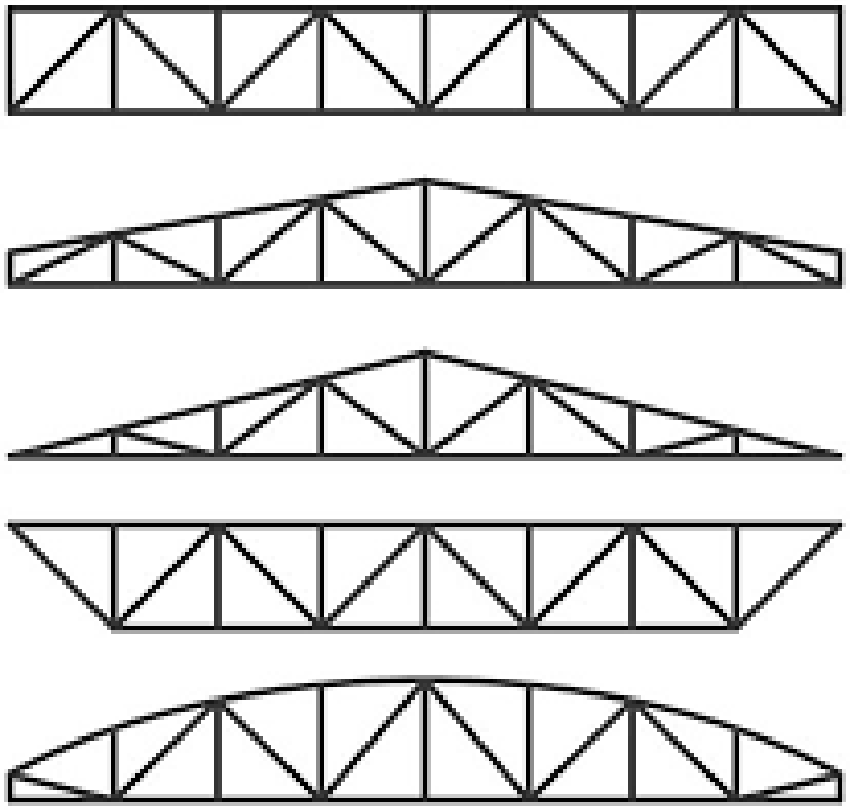
السلالم المعدنية - المتطلبات والقواعد

escaliers métalliques - exigences, règles

Fermes métalliques - الجملون المعدني

Une **ferme** est une conception géométriquement inchangeable, constituée de tiges reliées les unes aux autres en nœuds.

الجملون المعدني هو هيكل هندسي غير قابل للتغيير يتكون من قضبان متصلة ببعضها البعض في العقد.



Roof and Bridge Metal Trusses Constructions Set

مجموعة من الهياكل المعدنية (جملون) للسقوف والجسور

Fermes métalliques - الجملون المعدني

Les **fermes de construction** sont classées selon plusieurs paramètres:

- solution constructive (planaire, spatiale),
- conception statique (statiquement définis et indéfinis),
- type de grille (triangulaire, triangle avec supports supplémentaires, ..., rhombique (losange), croisé),
- contour de ferme (polygonale, avec des ceintures parallèles, triangulaire, segmenté, …)

يتم تصنيف **جملون البناء** وفقا لعدة معايير:

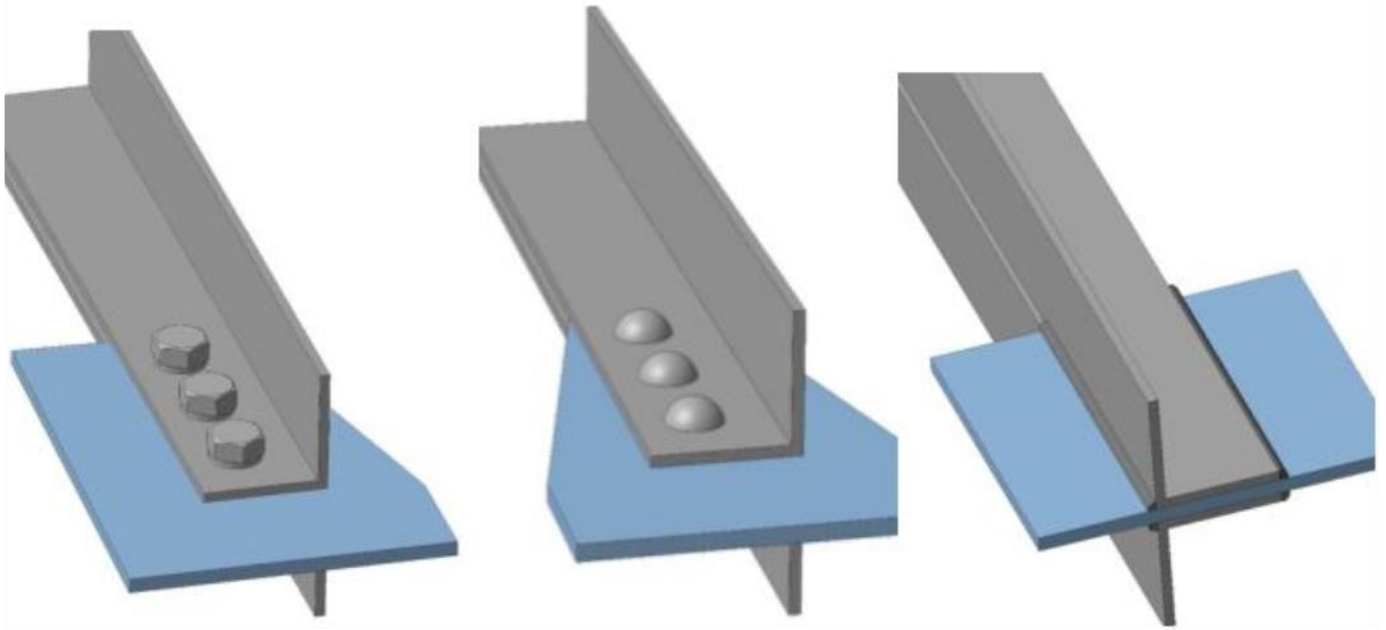
- حل بناء (جوي، سطحي).
- المخطط السكوني (محدد سكونيا و غير محدد سكونيا)،
- نوع الشبكة (مثلثة، مثلثة مع دعامات إضافية،...، معينة، متقاطعة)
- حزام الجملون (مضلع، مع أحزمة متوازية، مثلث، مجزئ،...).

Construction des treillis

L'assemblage des barres aux nœuds se fait par différents moyens : Boulonnage, rivetage, chevillage, soudage, …

On considère que le nœud est articulé ***si les axes des barres sont concourantes et si les barres sont langues par rapport à leur section***.

L'assemblage des barres



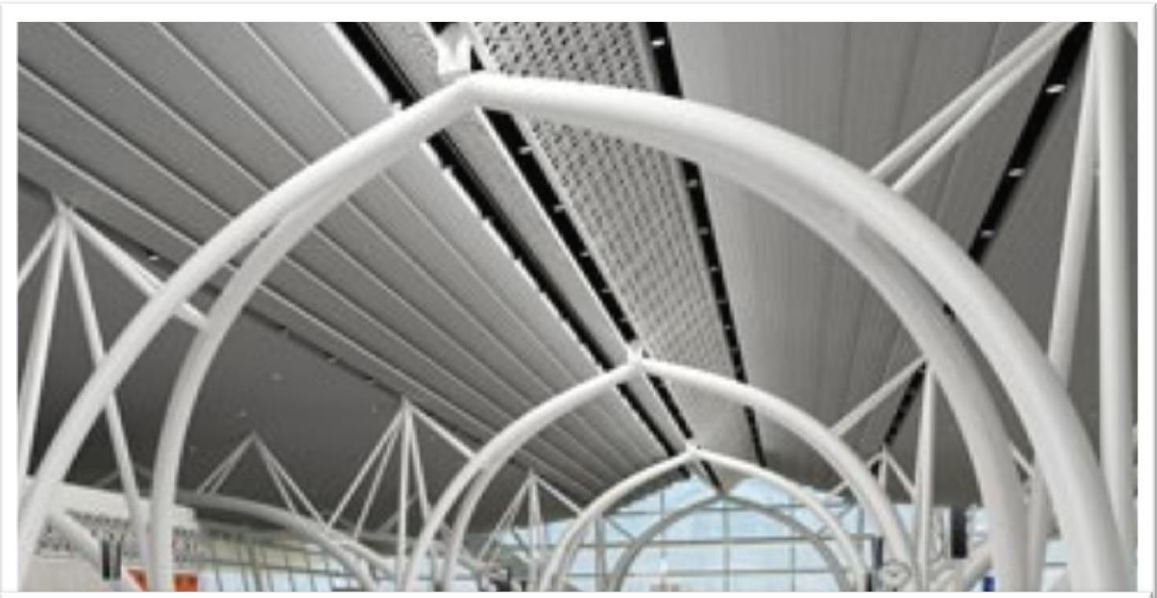
Boulonnage ou rivetage

Cheville

Soudure

خصائص و مميزات الهياكل المعدنية

Caractéristiques et avantages des structures métalliques



- تتكون الهياكل المعدنية من عناصر مسبقة الصنع تنجز في مصانع خاصة تكون ذات أبعاد نظامية تستعمل في مختلف المشاريع الكبرى ذات الارتفاع والمدى الكبيرين مثل (الجسور، أغطية القاعات،...)
- تمتاز البنايات الصناعية عن غيرها بشساعة المساحة المغطاة ولهذا الغرض، ازداد الطلب على الهياكل المعدنية بكون هذا الهيكل يلبي الطلب أحسن من الهياكل الأخرى (الخراسانية ، الخشبية)

MOST IMPORTANT

Steel structures facilitate ease of fabrication and faster erection of structure.

Bolts and welding employed for joining.

الأكثر أهمية

تسهل الهياكل الفولاذية سهولة التصنيع و تركيب الهيكل بشكل أسرع.

بشكل عام البراغي واللحام تستخدم للتركيب.

Steel structures.Bolts and welding

Appareil d'appui métalliques - المساند المعدنية

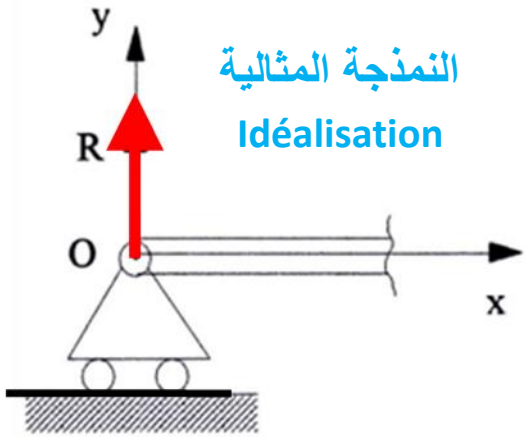
1

المسند البسيط :يسمح بالدوران والحركة الأفقية. يحظر النزوح العمودي.

Appui simple : La rotation et le déplacement horizontal sont libres. Le déplacement vertical est bloqué.

أمثلة لمساند بسيطة زلقة (حرة)

Exemples d'appuis simples glissants (ou libres)



Appareil d’appui métalliques - المساند المعدنية

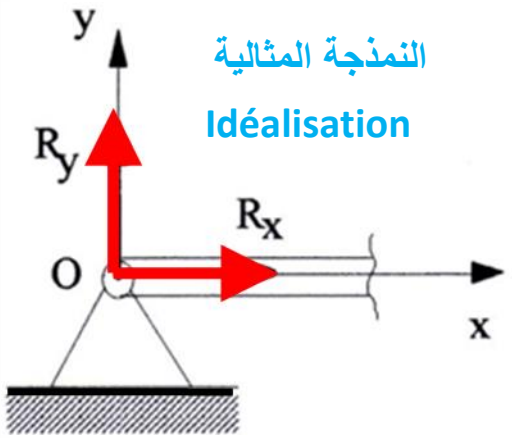
2

المسند الثابت : يسمح بالدوران . يحظر الحركة الأفقية و العمودية.

Articulation : (ou liaison rotule) La rotation est totalement libre. Les déplacements sont bloqués.

أمثلة لمساند بسيطة ثابتة (الكروية أو المفصلة)

Exemples d’appuis simples fixes (ou rotules ou articulation)



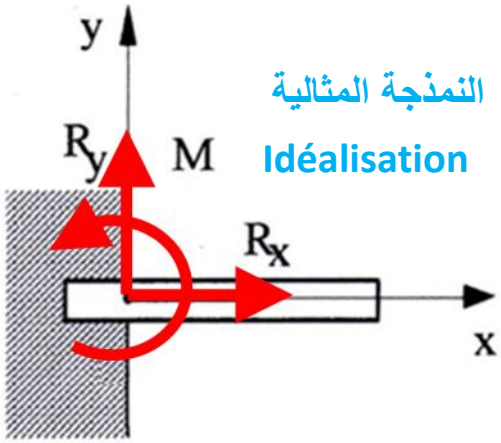
Appareil d’appui métalliques - المساند المعدنية

3

المسند الموثوق : يحظر جميع الحركات (الأفقية ، العمودية و الدوران).

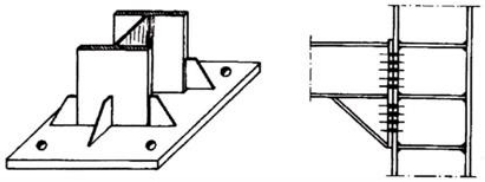
Encastrement : Les rotations et les déplacement sont bloqués.

أمثلة المساند الموثوقة
Exemples d’appuis encastrés



النمذجة المثالية

Idéalisation



إنتاج الصلب حسب السوق (مليون طن)
Steel Production By Market (million tonnes)

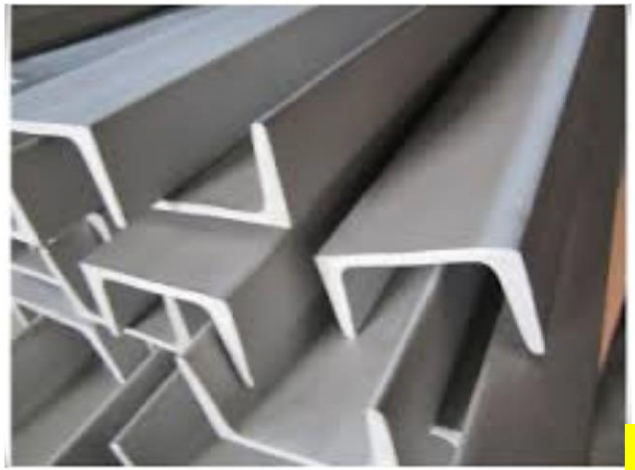
Country	2011	Rank 2011	2017	2018	Rank 2018	الدولة
China	683,3	1	870,8	928,2	1	الصين
Japan	107,6	2	104,6	104,3	3	اليابان
U s a	86,2	3	81,6	86,6	4	الولايات المتحدة
India	72,2	4	101,4	106,4	2	الهند
Roussia	68,7	5	71,4	71,6	6	روسيا
South Corea	68,5	6	71	72,4	5	كوريا الجنوبية
Germany	44,3	7	43,2	42,4	7	ألمانيا
Ukraina	35,3	8	21,3	21,1	10	أوكرانيا
Brazil	35,2	9	34,3	34,6	9	البرازيل
Turkey	34,1	10	37,5	37,3	8	تركيا
France		11	15,5	15,3	11	فرنسا

Country	2021		2020	
	Rank	Tonnage	Rank	Tonnage
China	1	1 032.8	1	1 064.7
India	2	118.2	2	100.3
Japan	3	96.3	3	83.2
United States	4	85.8	4	72.7
Russia	5	75.6	5	71.6
South Korea	6	70.4	6	67.1
Turkey	7	40.4	7	35.8
Germany	8	40.1	8	35.7
Brazil	9	36.2	9	31.4
Iran (e)	10	28.5	10	29.0
Italy	11	24.4	13	20.4
Taiwan, China	12	23.2	11	21.0
Vietnam	13	23.0	14	19.9
Ukraine	14	21.4	12	20.6
Mexico	15	18.5	15	16.8
Indonesia	16	14.3	16	12.9
Spain	17	14.2	18	11.0
France	18	13.9	17	11.6
Canada	19	13.0	19	11.0
Egypt	20	10.3	20	8.2
Saudi Arabia	21	8.7	22	7.8
Poland	22	8.5	21	7.9
Austria	23	7.9	24	6.8
United Kingdom	24	7.2	23	7.1
Belgium	25	6.9	26	6.1
Malaysia (e)	26	6.9	25	6.6
Netherlands	27	6.6	27	6.1
Australia	28	5.8	29	5.5
Bangladesh (e)	29	5.5	28	5.5
Thailand	30	5.5	30	4.5
Pakistan	31	5.3	35	3.8
South Africa (e)	32	5.0	34	3.9
Argentina	33	4.9	36	3.7
Slovakia	34	4.9	38	3.4
Czechia	35	4.8	31	4.5
Sweden	36	4.7	32	4.4
Kazakhstan (e)	37	4.4	33	3.9
Finland	38	4.3	37	3.5
Algeria	39	3.5	39	3.0
Romania	40	3.4	40	2.8
United Arab Emirates	41	3.0	41	2.7
Belarus (e)	42	2.4	42	2.5
Luxembourg	43	2.1	45	1.9
Oman (e)	44	2.0	44	2.0
Portugal	45	2.0	43	2.2
Serbia	46	1.7	47	1.5
Greece	47	1.5	48	1.4
Colombia	48	1.3	54	1.1
Chile	49	1.3	53	1.2
Kuwait (e)	50	1.3	49	1.3
Others		17.7		16.2
World		1 951.2		1 879.4

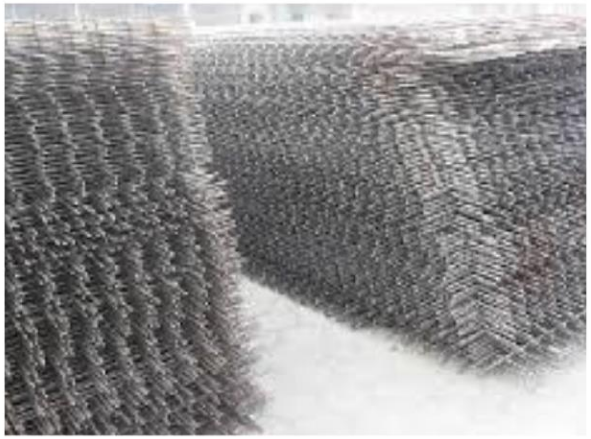
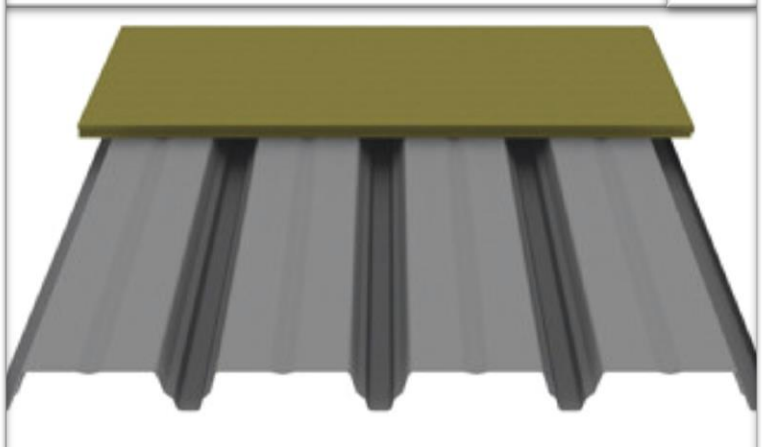
(e) = estimate

Major steel-producing countries 2021 and 2020
million tonnes, crude steel production

https://worldsteel.org/data/world-steel-in-figures-2022/

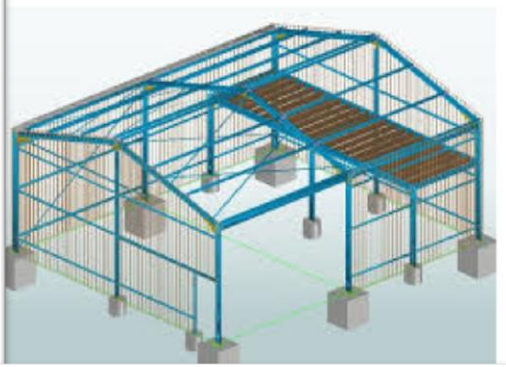


matériaux de construction métallique مواد البناء المعدنية

شرفات معدنية

Metal balconies

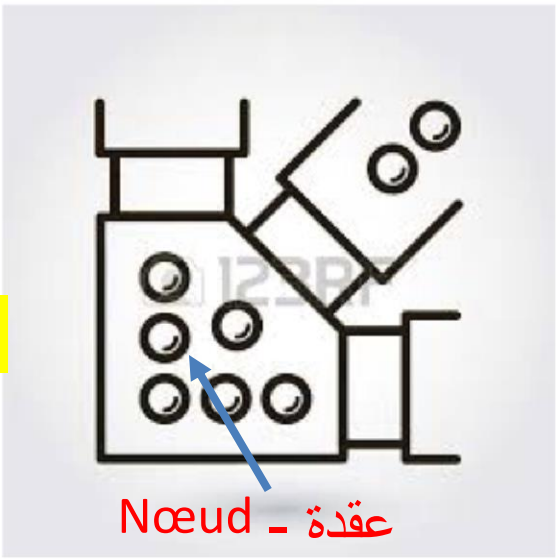


الإنشاءات المعدنية

constructions métalliques

العقد في الإنشاءات المعدنية

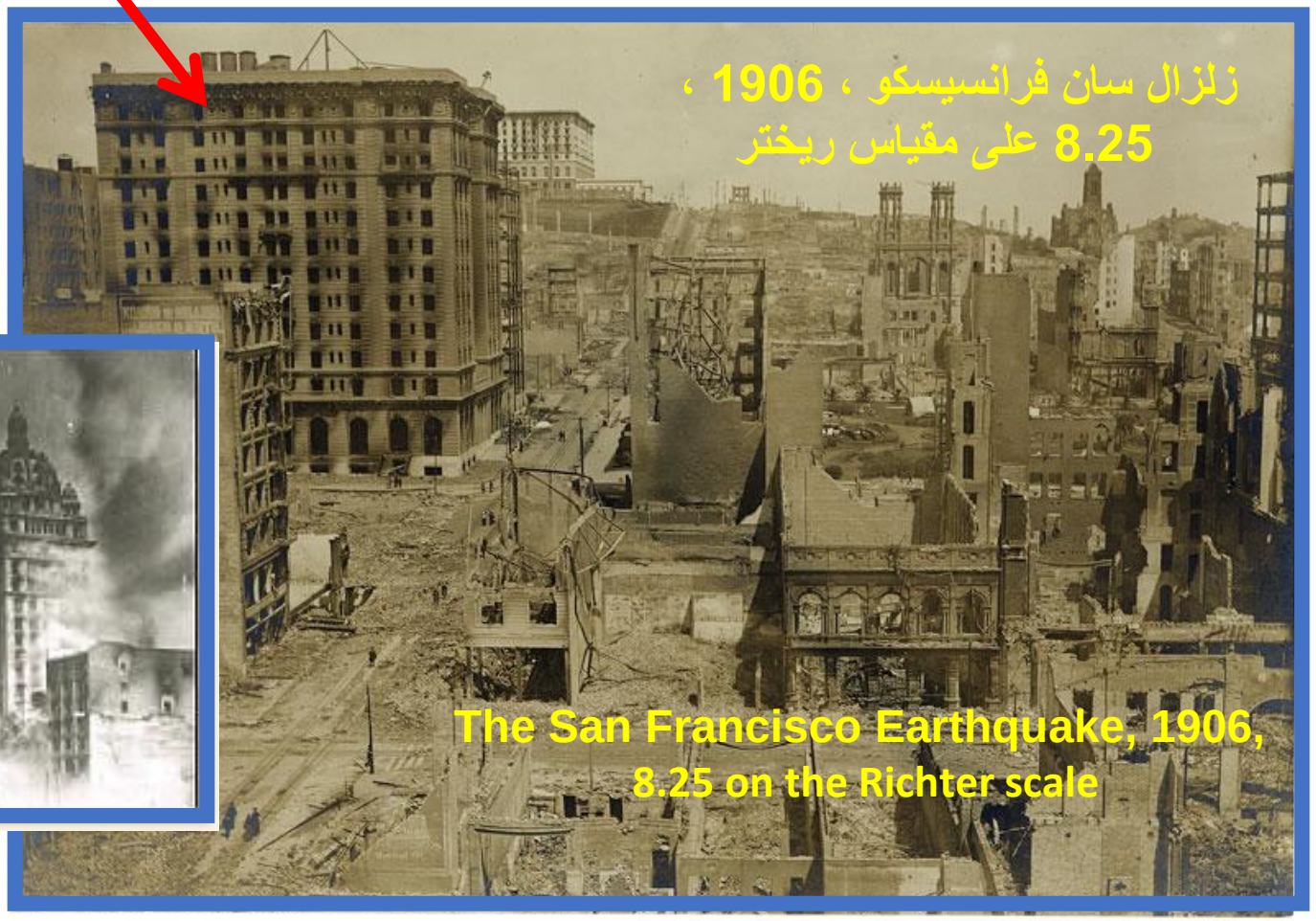
Les nœuds en construction métallique



Earthquake resistance ـ مقاومة الزلازل

✓ الحلول الهندسية : **مباني ذات الهيكل من الصلب**

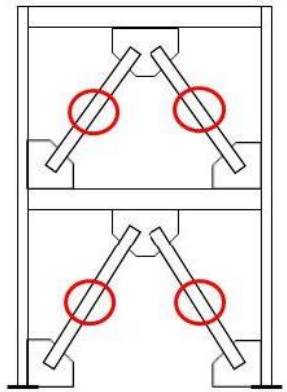
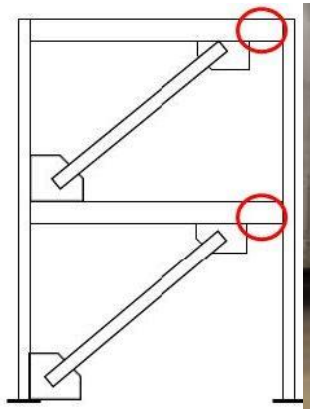
✓ Engineering solutions : **Steel frame buildings**



معدات امتصاص الاهتزازات الزلزالية
Seismic vibration absorbing equipment

الخوض في المنشآت المقاومة للزلازل ليس من برنامج المقياس، ولكن نظرا لأهمية الموضوع ولارتباطه بمادة البناء ونظرا لتوجه بعض الحاضرين إلى تخصص تسيير المدينة الذي لا يدرس فيه أخطار الزلازل، أردت إلفات نظر الطلاب لبعض جوانب هذا الموضوع المهم.

الباحثون يسعون دوماً لإيجاد طرق تجعل المبنى مرناً بما يكفي حتى يتسنى للمبنى الثبات قدام القوى الهائلة الناجمة عن الزلازل. لذا فإن اللجوء إلى استخدام صماماتٍ يساعد في امتصاص أكبر قدرٍ ممكنٍ من الطاقة الزلزالية وتخفيف قوة الاهتزازات لتخفيف الحركة والاهتزازات، ونشر هذه الصمامات في نقاطٍ بالطوابق العليا من المبنى، يمكن أن تزيد كذلك من مستوى مرونته.

آبار الصرف الصحي المفتوحة

- لا يُسمح بموجب شروط ضمان سلامة الطرق بانحراف غطاء فتحة الصرف الصحي بالنسبة لمستوى الطبقة النهائية من الرصف الأسفلتي بأكثر أو أقل من 2 سم.
- بسبب الحالة غير الملائمة لهذه الأغطية هناك حالات متكررة من حوادث المرور.
- كوضع عام يتأخر إصلاح أو استبدال هذه البوابات، ويستغرق تنفيذ ذلك وقتًا طويلاً للغاية مع إزعاج كبير لمستخدمي الطرقات.

المساهمة في ايجاد
حل لهذه المشكلة
الاجتماعية العويصة
مهمة الجميع!!

من أسباب هذه المشكلة:

- **السبب الأول**:

1- الناس، أصحاب الأخلاق المنحطة منهم مدمنو المهلوسات... (مع الأسف)، يقوم أحدهم بسرقة أغطية المجاري ويبيعها إلى أقرب نقطة تجميع الخردة المعدنية.

2- نقاط تجميع خردة المعادن ، وهي ليست قليلة عندنا، اتضح انه من أجل كسب المال السهل يقومون بشراء الممنوع من البيع !!!

- نأتي إلى **السبب الثاني**: مشاكل صيانة بالوعات المجاري...!

مشاكل صيانة المجاري

Problems of Sewer Maintenance

أسئلة بسيطة حول العرض الذي قدمناه.

Simple questions about our presentation

- تاريخ البناء بالصلب
- المباني الحديدية الشهيرة
- لماذا الصلب عنصر بناء جيد؟
- ما هو الصلب في البناء؟
- لماذا نحتاج الصلب في البناء؟
- ما هي أنواع الصلب المستخدمة في البناء؟

- The history of steel
- Famous steel buildings
- Why is steel such a good construction element?
- What is steel in a building?
- For what do we need steel - in a building?
- What types of steel used in construction ?

- What Is Stronger bolting or welding?

Comment faire un drainage des eaux pluviales ?

Comment faire un drainage sans tuyau ?

REFERENCES

Matériaux de construction traditionnels : Un bilan des recherches et des expériences

https://www.slideserve.com/allen-kinney/5979362

https://steeltubeinstitute.org/resources/considerations-for-use-of-hss-in-seismic-frame-systems/

https://skyciv.com/technical/types-of-steel-connections-and-their-classifications/

شكرا لاهتمامكم