**Subject:**

**الموضوع:**

# خصائص مواد البناء

# CHARACTERISTICS OF CONSTRUCTION MATERIALS

2.Caractéristiques des matériaux de construction
2.1- Avantages de l'industrie des matériaux de construction
2.2- Classification des matériaux de construction
2.3- Différents Propriétés des matériaux de construction
2.3.1- Propriétés physiques
2.3.2- Composition des matériaux

**مواد البناء**

**Matériaux de construction**

***Cour MdC 2– Semestres 2***

***P.p.licence***

# Contents - محتويات

**Lesson plan :**

2. Characteristics of construction materials
1.2 - Advantages of construction materials industry
2.2- Classification of construction materials
3.2 - Different properties of building materials
1.3.2 - Physical properties
1.1.3.2- Composition of materials
2.3.2. Mechanical properties
3.3.2. Chemical properties
4.3.2. Technological properties

**خطة المحاضرة:**

2. خصائص مواد البناء
1.2 - مزايا صناعة مواد البناء
2.2- تصنيف مواد البناء
3.2 - الخواص المختلفة لمواد البناء
1.3.2 - الخصائص الفيزيائية
1.1.3.2- تركيب المواد
2.3.2. الخصائص الميكانيكية
3.3.2. الخواص الكيميائية
4.3.2.الخصائص التكنولوجية

# Matériaux de construction - مواد البناء

مادة البناء هي كل مادة تستخدم لتجميع هيكل. هناك أنواع مختلفة من مواد البناء، والتي هي مثالية لمشاريع البناء من أي حجم كانت.

كل مادة بناء لها خصائص فريدة تجعلها مناسبة لمجموعة متنوعة من التطبيقات. سواء للبناء الجديد أو تنفيذ مشاريع لتحسين المنشآت.

https://www.bld-ownhouse.com/wood/cedar.html

## خصائص خشب الأرز كخشب ومادة بناء

الأرز ناعم جدًا. لقد تم استخدامه كمادة بناء منذ العصور
القديمة لأنه من السهل معالجته وتحويله إلى خشب وألواح،
ويسهل التعامل معه حتى من قبل الحرفيين عديمي الخبرة.

# ميزات صناعة مواد البناء

## Building Materials Industry Features

## Avantages de l'industrie des matériaux de construction

- تستخدم التربة بأنواعها كمادة خام رئيسية:
الطين الكلس، الرمل السيليكاتي، الرمل، الحصى، والمواد الحجرية.
- السيليكات هي مركبات كيميائية تدخل في تركيبها أيونات عنصري الأوكسجين والسيليكون.
- 90% من القشرة الأرضية مؤلف من السيليكات،

صورة لمعدن الفلدسبار،حيث يُؤلف وحده 50% من قشرة الأرض

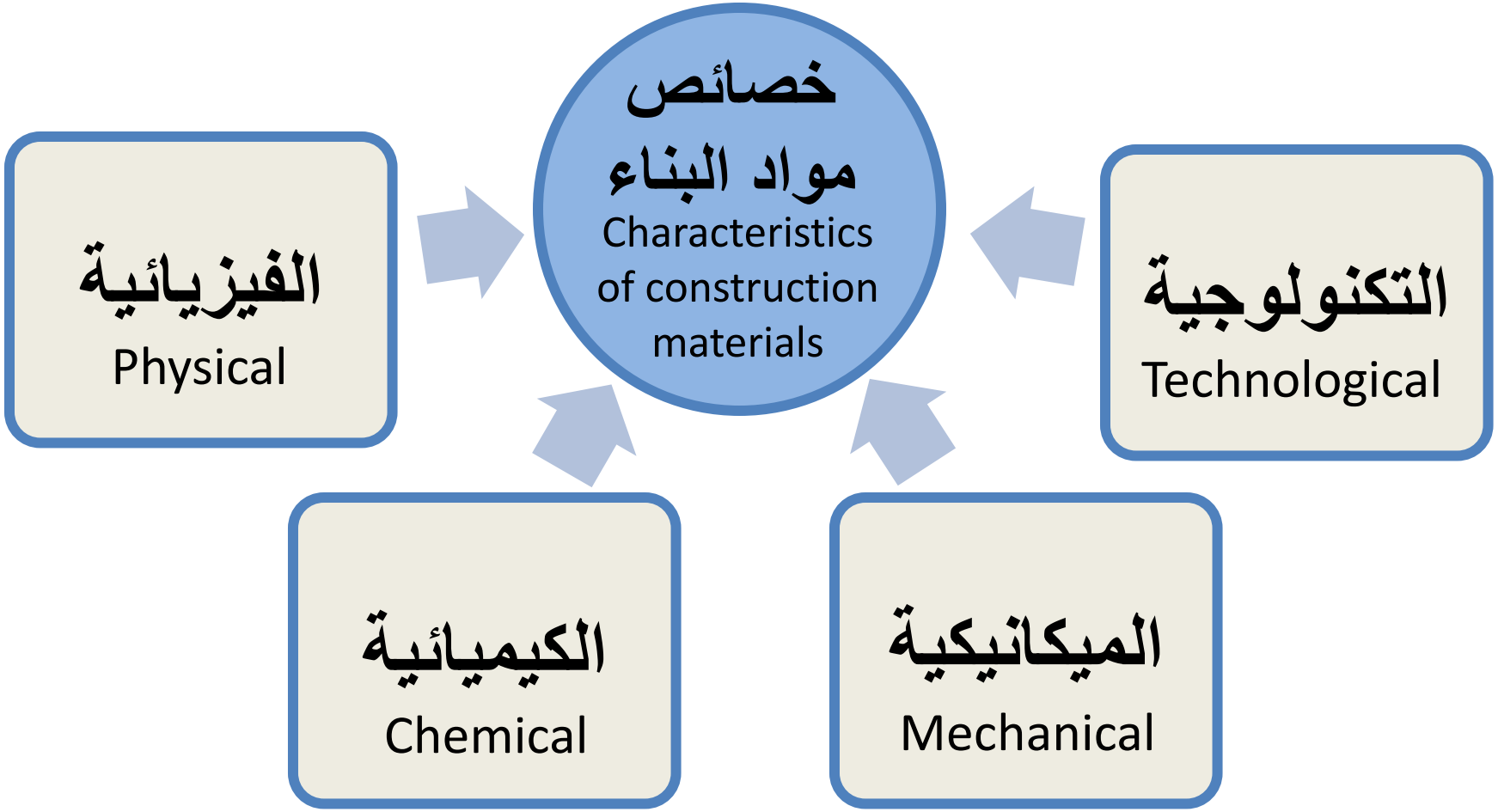
- مواد البناء لها تأثير حاسم على الكفاءة التقنية و الاقتصادية، وعلى سلامة البناء، كذا على تشغيل المباني والهياكل.
- تشكل مواد البناء أكثر من 50٪ من التكلفة التقديرية للمنشئات.
- مواد البناء هي أول علم هندسي الذي يرسى الأساس لدراسة موضوعات المنشئات الدقيقة.

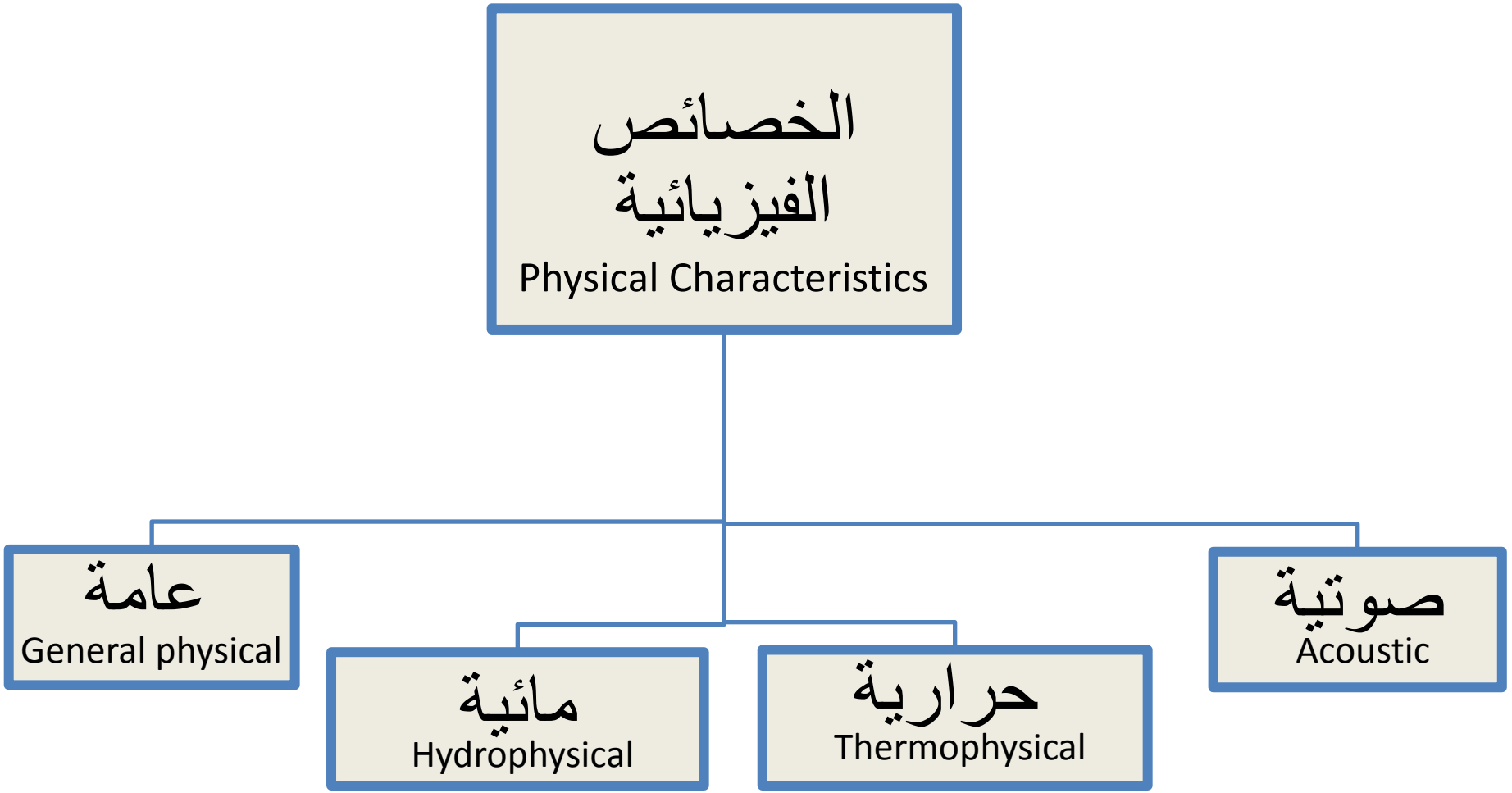
# تصنيف مواد البناء
# Classification des matériaux de construction

تصنف مواد البناء حسب الغرض إلى (2) مجموعتين:

**المجموعة 1**: مواد البناء للهياكل الطبيعية الحاملة:
- المواد الحجرية ، الخرسانة ، السيراميك ، الخزف ، الزجاج، المعادن، البوليمرات، الخشب ، المركبات وما إلى ذلك.

**المجموعة 2**: مواد البناء للأغراض الخاصة:
- مواد العزل الحراري أو الصوتي، مانعات تسرب المياه، مواد التسقيف، مكافحة التآكل، مواد مقاومة الحريق، المواد العازلة للأشعة ، الخ...


خصائص مواد البناء
Characteristics of construction materials
الفيزيائية
Physical
التكنولوجية
Technological
الكيميائية
Chemical
الميكانيكية
Mechanical


الخصائص الفيزيائية
Physical Characteristics
عامة
General physical
مائية
Hydrophysical
حرارية
Thermophysical
صوتية
Acoustic

# Propriétés physiques - الخصائص الفيزيائية

**Composition du matériau:**

La composition des éléments comprend trois groupes ou une combinaison de ceux-ci.

**تركيب المواد :**

يدخل في تركيب عناصر المواد ثلاث مجموعات أو مزيج منها .

1. **الدقائق الصلبة (grains solides).**
2. **الماء بمختلف الأنواع والحالات (l'eau).**
3. **الشوائب الغازية الدخيلة (gaz).**

•Les matériaux courant de construction sont en majorité solides. Des vides peuvent exister et sont remplis soit d'un liquide (eau en général) ou d'un gaz (air en général).

• مواد البناء الجارية هي في الأغلبية صلبة. لكن الفراغات قد تكون موجودة وتمتلئ إما بسائل (الماء عادة) أو غاز (الهواء عادة).

Components of materials

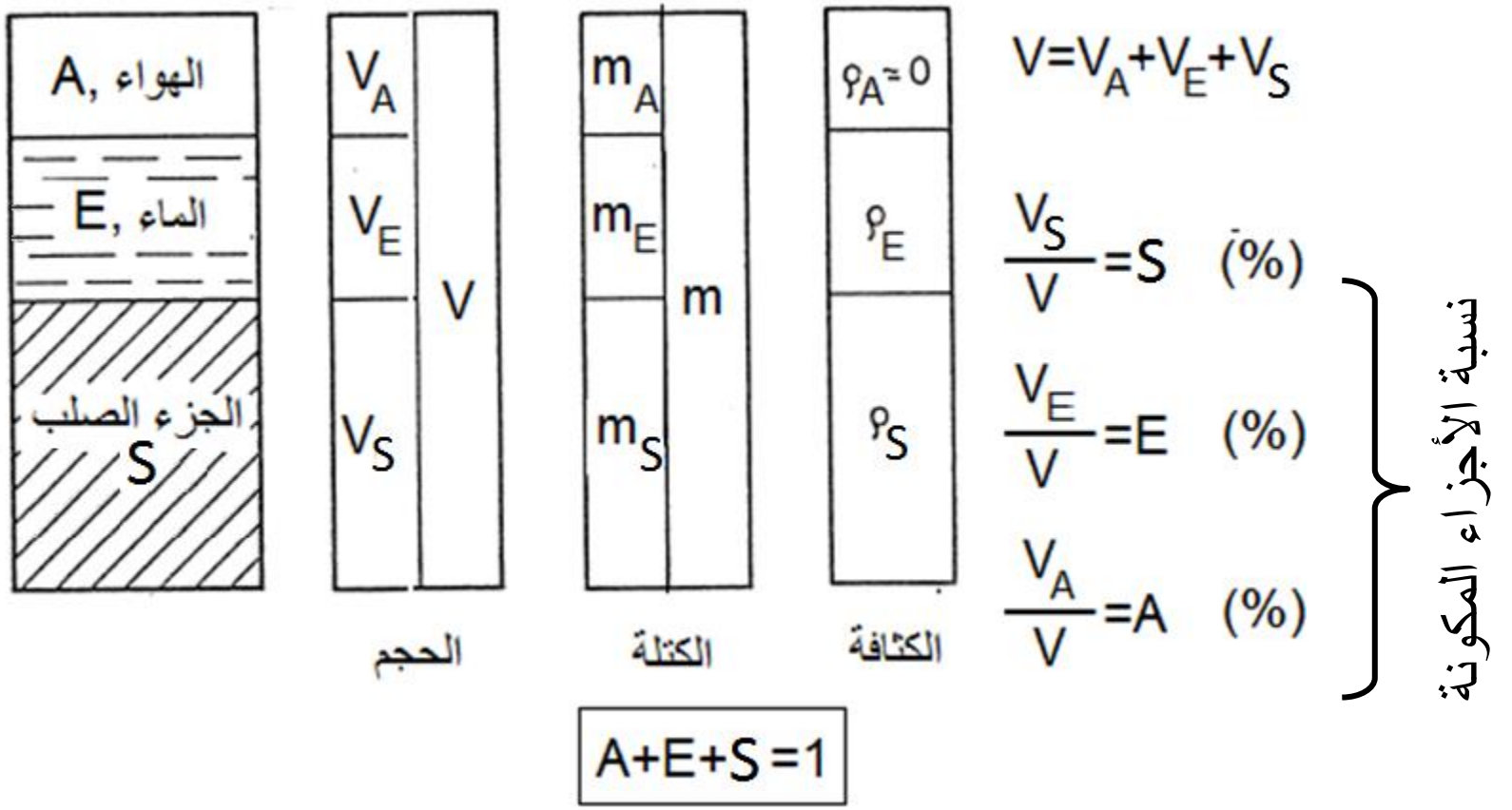
# مكونات المواد

Composants des matériaux

## ✓ نسبة مكونات المواد تبين خصائصها

✓La proportion des composants d'un matériaux montre leurs caractéristiques

✓The proportion of materials components indicate their characteristics




كتلة أو وزن الغاز لا تكاد تذكر

La masse ou le poids du gaz est négligeable ($M_A = W_A = 0$)

# Masse volumique - الكتلة الحجمية

**- La masse volumique absolue** pour un corps solide est la masse de l'unité de volume de la matière qui constitue le matériau sans tenir compte du volume des vides.

**- الكتلة الحجمية المطلقة** للجسم الصلب:
هي كتلة وحدة حجم المادة التي تشكل المادة دون مراعاة حجم الفراغات.

**(g/cm3 ; kg/dm3 ; t/m3)**

$$\rho_s = \frac{Ms}{Vs}$$

الكتلة الحجمية المطلقة
Masse volumique absolue

**(g/cm3 ; kg/dm3 ; t/m3)**

$$\rho = \frac{M}{V}$$

الكتلة الحجمية الظاهرية
Masse volumique apparente

**- La masse volumique apparente** pour un corps solide est la masse de l'unité de volume constitué par la matière et les vides qu'elle contient.

**- الكتلة الحجمية الظاهرية** للجسم الصلب:
هي كتلة وحدة الحجم التي تشكلها المادة والفراغات التي تحتوي عليها.

# Poids volumique - الوزن الحجمي

- le poids volumique absolu : $\gamma_s = \frac{Ws}{Vs}$ (kN/m3) الوزن الحجمي المطلق :

- le poids volumique apparent : $\gamma = \frac{W}{V}$ (kN/m3) الوزن الحجمي الظاهري :

# La densité - الكثافة

- La densité d'une substance est le rapport de la masse volumique de la substance à celle de référence.
Pour les liquides et les solides, l'eau est prise comme référence. Pour les gaz, l'air est pris comme référence.

كثافة المادة: هي نسبة الكتلة الحجمية إلى المادة المرجعية.
- للسوائل والمواد الصلبة، يؤخذ الماء كمرجع.
- بالنسبة للغازات، يؤخذ الهواء كمرجع.

***Porosity***

*Porosity (P) is the percentage of the pores volume to the total volume with the volume of a substance*

# Porosité – Compacité :

- La porosité est le rapport du volume **de** vide au volume total.

$$n = \frac{Vv}{V}$$

- La compacité **c est le rapport du volume des pleins au volume total.**

$$c = \frac{Vs}{V}$$

$$c = \frac{Vs}{V} = \frac{Vs}{V} \cdot \frac{Ms}{Ms} = \frac{\frac{Ms}{V}}{\frac{Ms}{Vs}} = \frac{\rho}{\rho s}$$

**n+c=1**

$$\boxed{n = 1 - \frac{\rho}{\rho s}}$$

• La porosité et la compacité sont liées par relation: **n+c=1 (ou 100%)**

• Pour un matériau sec, on peut déterminer la compacité ou la porosité à partir des masses volumiques.

# Density of some materials / كثافة بعض المواد

| Density ($g/cm^3$) | Material | Density ($g/cm^3$) | Material |
|---|---|---|---|
| 18.7 | اليورانيوم (Uranium) | 1.03 | مياه البحر (Seawater) |
| 11.3 | **الرصاص (Lead)** | 0.9 | زيت الزيتون (Olive oil) |
| 7.8 | الصلب (Steel) | 1.03 | الحليب (Milk) |
| 3.5 | الماس (Diamond) | 1.000 | الماء عند 4 درجات مئوية (Water at 4°C) |
| 19.3 | الذهب (Gold) | 0.998 | الماء عند 20 درجة مئوية (Water at 20°C) |

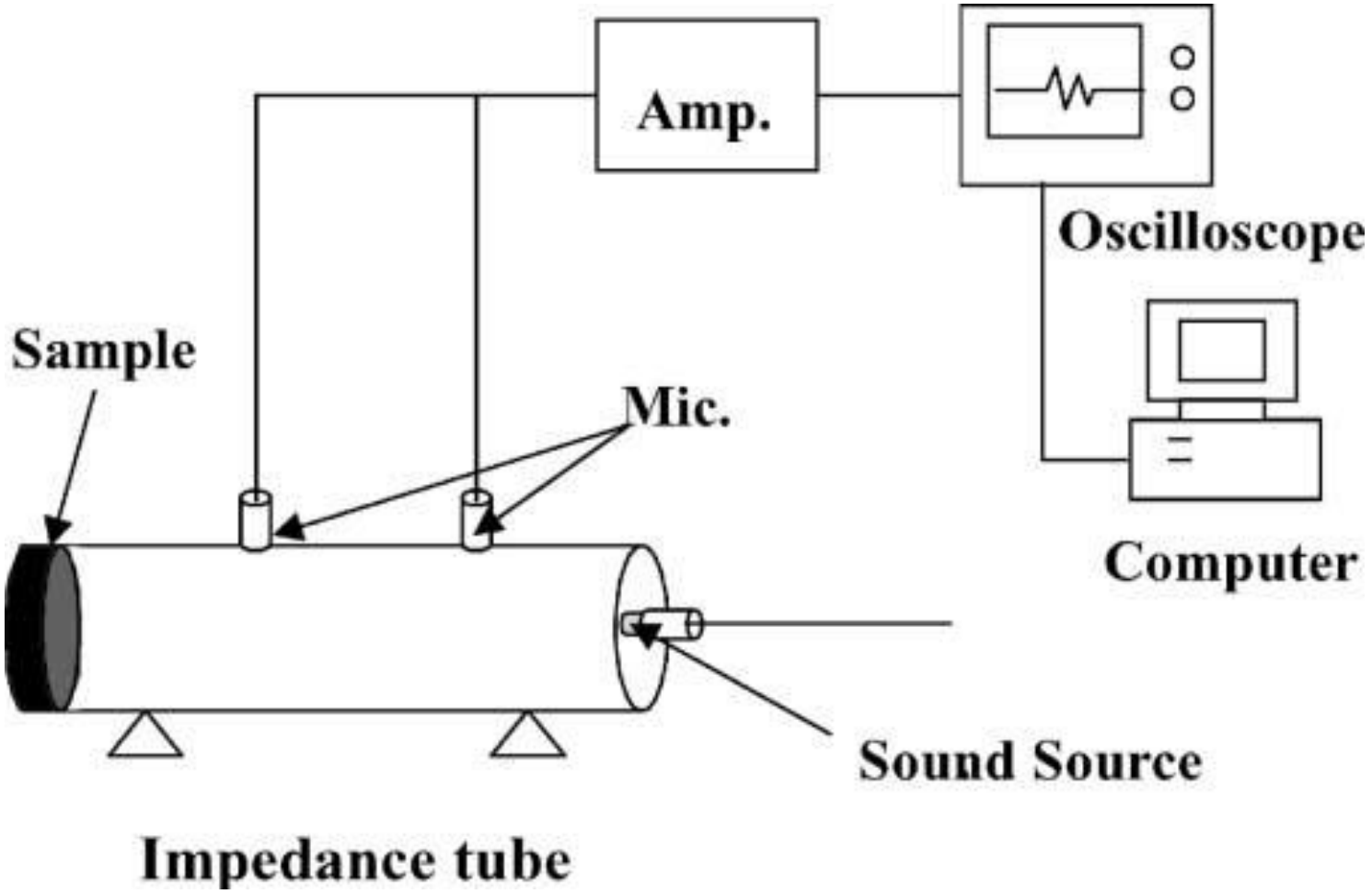
Autres propriétés physiques :

- *Les **propriétés acoustiques** : la résistance acoustique, l'absorption acoustique,*
- *Les **propriétés thermiques** : la capacité thermique, la fatigue thermique,…*
- *Les **propriétés électriques** : la résistance électrique, la conductibilité électrique,…*
- *Les **propriétés magnétiques***
- *La **couleur***

**الخصائص الفيزيائية الأخرى:**

- **الخصائص الصوتية**: المقاومة الصوتية، وامتصاص الصوت.
- **الخصائص الحرارية**: السعة الحرارية، والتعب الحراري، ...
- **الخواص الكهربائية**: المقاومة الكهربائية، والموصلية الكهربائية، ...
- **الخواص المغناطيسية**
- **اللون**

# Propriétés Acoustiques / الخصائص الصوتية




✓ الرسم التخطيطي لجهاز قياس معامل امتصاص الصوت

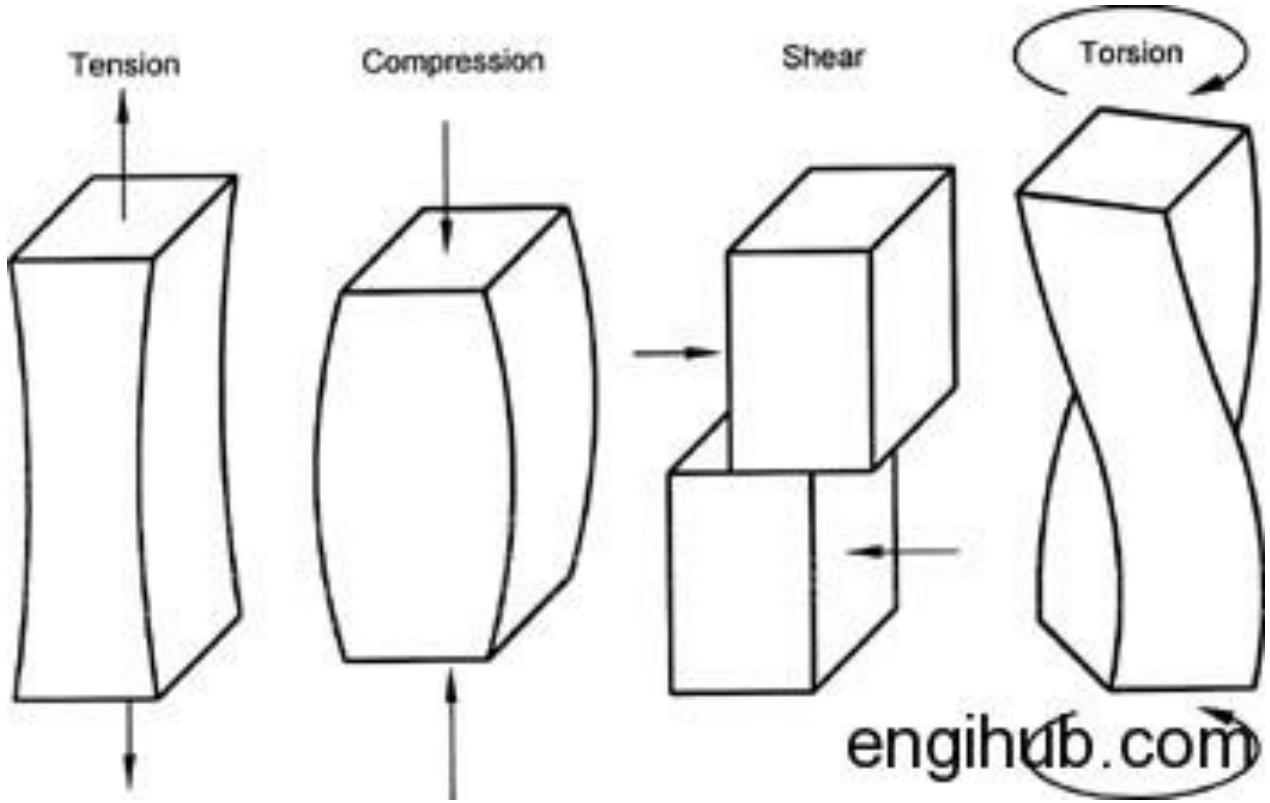
# Mechanical properties - الخصائص الميكانيكية

List of Mechanical Properties of Materials:

1. Strength
2. Elasticity
3. Plasticity
4. Hardness
5. Toughness
6. Brittleness
7. Stiffness
8. Ductility
9. Malleability
10. Cohesion
11. Impact strength
12. Fatigue
13. Creep

هي سلوك المواد تحت تأثير الأحمال أو القوى الخارجية، أو هي قدرتهم على مقاومة الفشل.

Their behavior under action of external loads or forces or their ability to resist failure.




قائمة الخصائص الميكانيكية للمواد:

1. مقاومة
2. مرونة
3. ليونة
4. صلابة
5. متانة
6. هشاشة
7. قساوة
8. ليونة
9. تطويع
10. تماسك
11. قوة التأثير
12. إعياء
13. زحف

# Chemical Properties - الخواص الكيميائية

**التآكل** هو تدهور خواص المادة الأساسية نتيجة تفاعل كيميائي أو إلكتروكيميائي مع البيئة، والتي يطلق عليها وسط التآكل، وهو خلاف **الاهتراء** الذي هو نتيجة لعملية ميكانيكية كالاحتكاك الحادث في الماكينات.

طبقا لهذا التعريف فإن إمكانية التآكل ليست خاصة بالمعادن، بل تمسّ مواد أخرى، مثل: الزجاج والخرسانة والسيراميك.

**Chemical Properties:**

**Chemical resistance:**

The ability of a construction materials to resist the effects by chemicals (acids, salts, alkalis)

**Corrosion resistance:**

- Corrosion engineering.
- controlling and preventing corrosion.

**مقاومة كيميائية:**

قدرة مواد البناء على مقاومة تأثيرات الكيماويات (الأحماض، الأملاح، القلويات)

**مقاومة التآكل:**

عن طريق:

هندسة التآكل.

التحكم ومنع التآكل.

# الخصائص التكنولوجية لمواد البناء
# Technological characteristics of construction materials

**Malleability :**

Metal ability to be deformed with cold deformation in all directions into thin sheets by squeezing, rolling or hamming without rapture.

**Machinability :**

Metal ability to be cut by turning, drilling, boring, milling…

**المطاوعة :**

قدرة المعدن على أن يتشوه بالتشوه البارد في جميع الاتجاهات إلى صفائح رقيقة عن طريق الضغط أو التدحرج أو الطرق.

**المكننة:**

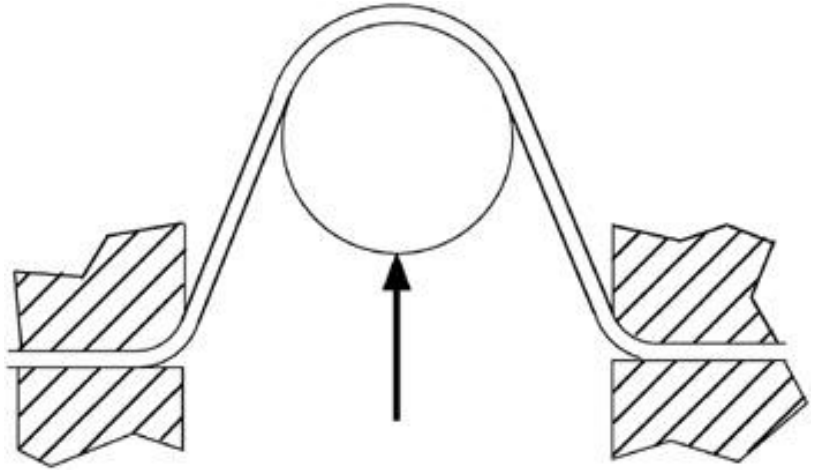
القدرة على قطع المعادن عن طريق الخراطة، والحفر ، والتثقيب ، والطحن ...

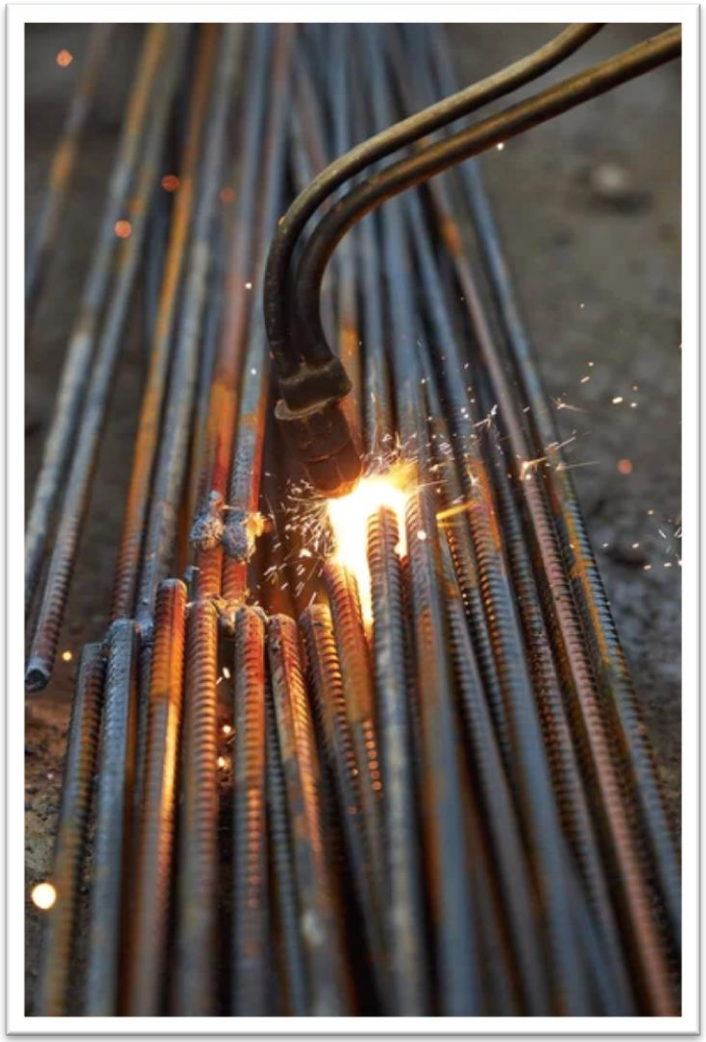
**par tournage, perçage, alésage, fraisage**

**Weldability :**
Metal ability to be joint two similar or dissimilar metals by welding

**Formability :**
Metal ability to be formed (pressed by forging i.E.) Into different shapes and sizes.

**Castability :**
Metal ability to be formed into different shapes and sizes from its liquid state.





**قابلية التلحيم:**
قدرة المعدن على الوصل بين معدنين متشابهين أو غير متماثلين عن طريق التلحيم

**القابلية للتشكيل:**
قدرة المعدن على التشكل (الصقل) إلى أشكال وأحجام مختلفة.

**قابلية الصب:**
قدرة المعدن على أخذ أشكال وأحجام مختلفة من حالته السائلة.

Technological characteristics

# أمثلة من مشاريع التوسيع
# Examples of extension projects

الخصائص التكنولوجية

# تقنيات الاختبار غير التدميرية (NDT) للأرصفة

# Non Destructive (NDT) testing technologies for pavements

Сканер дорожного покрытия «Кондор» сертифицирован как средство измерения

## *Simple questions to research and think. /* أسئلة بسيطة للبحث والتفكير.

Why Material characterization is important ?

Pourquoi la caractérisation des matériaux est-elle importante?

What are  major sources of construction materials?

ما هي المصادر الرئيسية لمواد البناء؟

What materials are used for road construction?

ما هي المواد المستخدمة لبناء الطرق؟

What is mechanical properties of a material?

What is the purpose of recycling?

How to make stone masonry buildings earthquake resistant?

# *REFERENCES*


https://theconstructor.org/building/types-of-building-materials-construction/699/

https://www.theengineerspost.com/mechanical-properties-of-materials/

https://www.slideshare.net/gauravhtandon1/building-construction-materials-81876555

https://theconstructor.org/building/properties-of-building-materials-construction/14891/

https://engihub.com/mechanical-properties-of-metal/

بالإضافة إلى المظهر الجميل ، فإن
أغطية الأسقف الطبيعية تضمن عزلًا
ممتازًا وحماية من العوامل الخارجية

In addition to a beautiful appearance,
natural roof coverings guarantee
excellent isolation and protection from
external factors

أشكركم على اهتمامكم!