

Institut de Gestion des Techniques Urbaines
Département socle commun
Première année S2

معهد تسيير التقنيات الحضرية
قسم القاعدة المشتركة
السنة الأولى S2

فيما يلي عملان موجهان (تطبيقات).

T.D / MDC



اختبار أحجار البناء

Building stone test

CONSTRUCTION MATERIALS

✓ تسعى الجامعة الجزائرية إلى الارتقاء بالبحث العلمي باستخدام اللغة الإنجليزية، نظرا للعدد الهائل من المراجع المنشورة بهذه اللغة عبر قارات العالم.

✓ نواصل استخدام اللغة الفرنسية بشكل جزئي فقط، مع تقديم بعض التعريفات أو التوضيحات للطلبة لتسهيل اندماجهم في الحياة العملية لأنها اللغة الوحيدة المستخدمة في بلادنا لحد الآن.

معايير وخصائص حجر البناء

Standards and characteristics of construction stone

Normes et caractéristiques de la pierre

Les **produits en pierre naturelle** doivent être accompagnés d'une **fiche technique** de la pierre précisant **son nom**, le **lieu d'extraction** ainsi que **ses caractéristiques standards** de **ce produit pierre**.

Voici quelques critères importants :

MASSE

la **masse**, exprimée en kg, d'un m³ de matériau,

POROSITÉ

montre le volume d'espaces ouverts, par rapport au volume total

RÉSISTANCE À LA COMPRESSION

Cette norme indique la pression que l'on peut appliquer sur une pierre sans cassure. La résistance à la compression est exprimée en N/mm².

RÉSISTANCE À LA FLEXION

la **flexion** est la déformation (courbure) d'un objet sous l'action d'une charge dirigées dans un plan principal de la pièce

RÉSISTANCE À L'USURE

Les tests de résistance à l'usure examinent l'effet du mouvement humain (ex: circulation des personnes) sur un matériau (frottement).

RÉSISTANCE AU GLISSEMENT

RÉSISTANCE AU GLISSEMENT

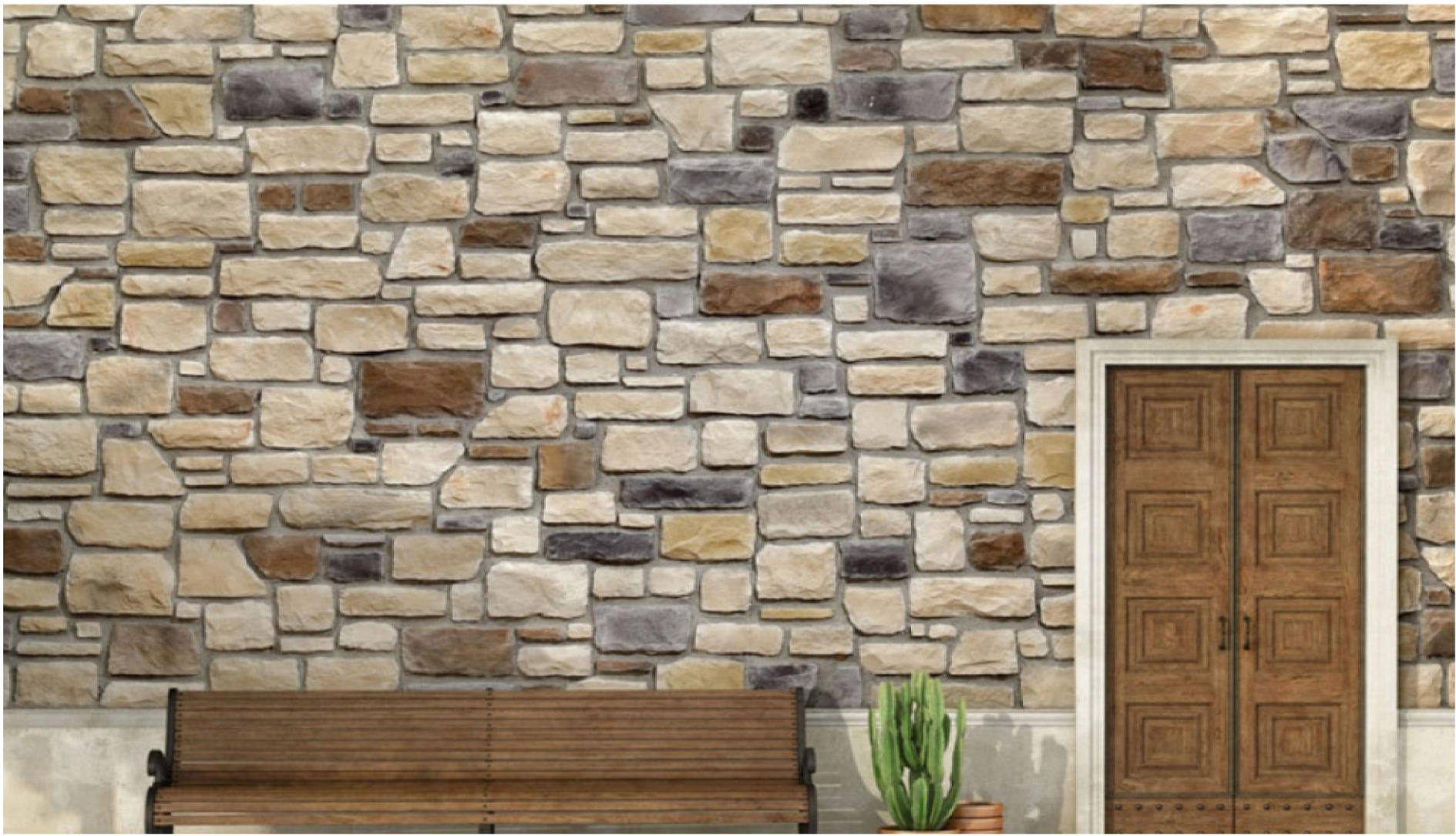
La **résistance à la glissance** joue un rôle important pour la sécurité des sols en pierre naturelle. Un manque d'adhérence peut mettre la sécurité des personnes en danger.

la résistance au glissement est donc logiquement une caractéristique obligatoire des matériaux utilisés en revêtements de sols

- ✓ L'architecte devra faire des recommandations concernant ces caractéristiques des produits désignés.

Acid Test on Building Stones

.1



Acid Test on Building Stones

.1

Acid Test on Building Stone is performed to examine the weathering property of stones

Procedure: In Acid Test, 50-100 gm. of stone is taken and placed in a solution of hydrochloric acid having the strength of one percent.

The sample is kept in solution for seven days. The solution should agitate at suitable intervals during Testing of stone or this period.

After the end of the period, the sample is observed. If the sample has sharp edges and surface of the sample does not contain powder, it indicates good quality of building stone.

In other words, if the edges are broken and powder is formed on the surface, it indicates that the stone has poor weathering quality. This shows that stone contains calcium carbonate. This test is generally carried out on sandstone.

1. اختبار الحمض على أحجار البناء

ترجمة الصفحة السابقة

يتم إجراء اختبار الحمض على حجر البناء لفحص خاصية التجوية للأحجار

الإجراء: في اختبار الحمض، يتم أخذ 50-100 جرام من الحجر ووضعه في محلول حمض الهيدروكلوريك بقوة واحد بالمائة.

يتم الاحتفاظ بالعينة في المحلول لمدة سبعة أيام. يجب أن يتم تحريك المحلول على فترات مناسبة أثناء فترة اختبار الحجر.

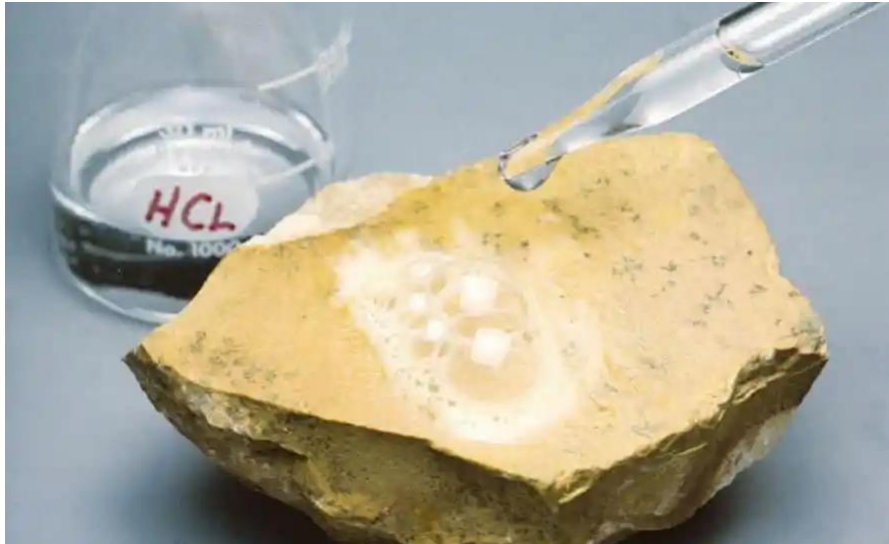
وبعد نهاية الفترة يتم التعليق على العينة. إذا كانت العينة ذات حواف حادة وسطح العينة لا يحتوي على مسحوق، فهذا يدل على نوعية جيدة من حجر البناء.

وبعبارة أخرى، إذا كانت الحواف مكسورة وتحتوي مسحوق على السطح، فهذا يشير إلى أن الحجر ذو نوعية رديئة للعوامل الجوية. وهذا يوضح أن الحجر يشتمل على كربونات الكالسيوم. يتم إجراء هذا الاختبار بشكل عام على الحجر الرملي.

Exemple pratique / مثال عملي

.1

إجراء اختبارات مختلفة على الحجر الجيري



الحجر الطبيعي كمادة بناء



أسئلة بسيطة حول العرض الذي قدمناه. / *Simple questions about our presentation.*

✓ وجوب كثرة المطالعة في باب: استعمال أحجار البناء في المنشآت.

✓ محاولة ترجمة الأسئلة الآتية إلى اللغتين مثلا: في الحالة الأولى إلى العربية و الفرنسية.

What are the benefits of stone material?

Why are stones important to the environment?

How many stone types are there?

What is different stone and rock?

Quelles sont les pierres poreuses ?

Comment savoir si une pierre est calcaire ou pas ?

Comment calculer un revêtement de sol ?

Comment calculer le coefficient d'utilisation du sol ?

معامل امتصاص الماء

.2

Coefficient d'absorption d'eau / water absorption coefficient



معامل امتصاص الماء

Coefficient d'absorption d'eau / water absorption coefficient

يتم استخدام معامل امتصاص الماء لتقييم امتصاص المياه الشعرية لمواد البناء وبيانات مهمة لتقدير حماية الرطوبة في الإنشاءات.

The water absorption coefficient is used to evaluate the capillary water uptake of building materials and an important data to estimate moisture protection of constructions.



Water Absorption

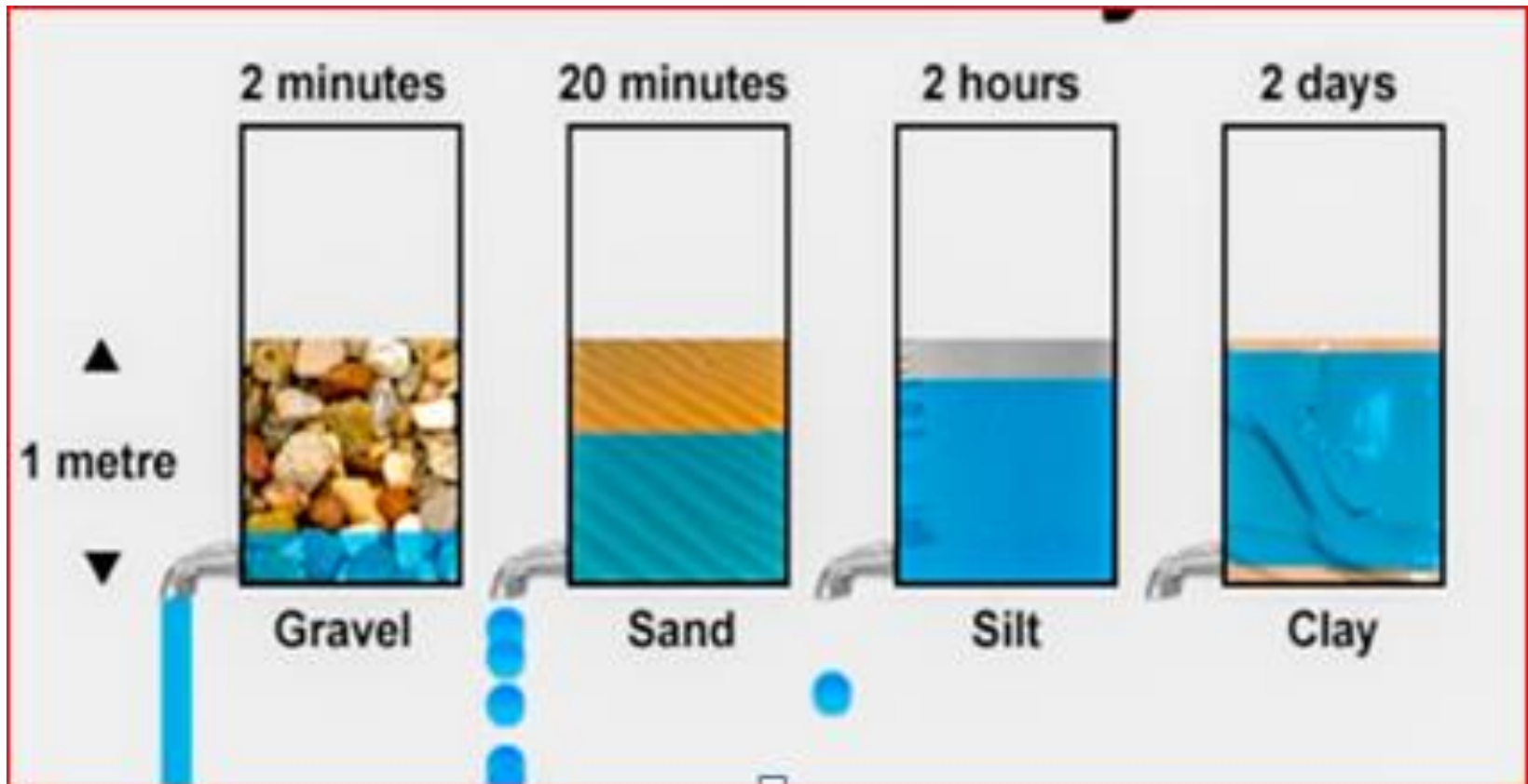
.2



تسمى قدرة المادة على السماح
بمرور الماء من خلالها بنفاذية الماء.

The ability of a material to permit water
through it is called water permeability.

Water Permeability \ نفاذية الماء



1. Absorption d'eau des matériaux

2. Humidité des matériaux

1. امتصاص المواد للماء

2. رطوبة المواد

الهدف TP

• تحليل تغير الكتل لعينات من مادة مسامية، والتي هي الخرسانة، بعد التجفيف، الترطيب ثم التشبع. وذلك لحساب:

- امتصاص الماء

- الرطوبة

المعدات المستخدمة

1. وعاء للمياه

2. ميزان إلكتروني

3. فرن تجفيف

خطوات الاختبار

1. تجفيف المادة لدرجة 105-110 مئوية حتى الوزن الثابت.

2. تبريد المادة لدرجة 20-22 مئوية درجة الغرفة.

3. وزن 3 عينات على الميزان الإلكتروني.

4. وضع العينات في وعاء الماء وتركها حتى التشبع.

5. وزن العينات المشبعة بالمياه.

6. حساب:

BUT DU TP

Ce TP consiste à analyser le changement des masses des échantillons d'un matériau poreux, qui est le béton, après séchage, humidification puis saturation.

Dans le but de calculer :

○ L'absorption

○ L'humidité

1

Matériel utilisé

- Etuve de séchage
- Bac d'eau
- Balance électronique

Etapas de l'essai

1. Sécher le matériau à $t^{\circ} 105 - 110^{\circ} c$ jusqu'au poids constant.
2. Refroidir le matériau jusqu'à t° ambiante.
3. Peser les 3 échantillons sur la balance électronique.
4. Mettre le matériau dans un bac d'eau et le laisser jusqu'à saturation.
5. Peser le matériau saturé en eau.
6. Calculer :

méthode de Calcul / طريقة الحساب

1- **L'absorption** d'eau par immersion par l'expression :

$$A_p = \frac{M_{\text{sat}} - M_{\text{sec}}}{M_{\text{sec}}} \%$$

2- **L'humidité** du matériau par immersion par l'expression :

$$H = \frac{M_h - M_{\text{sec}}}{M_{\text{sec}}} \%$$

Water Absorption Test on Stones

Water absorption test is carried out to calculate the %age water absorbed by stones.

Procedure: For this test, the stone is samples are taken and dried in an oven at 100° C to 110° C for 24 hours. The sample is then weighed and the weight is recorded as W1.

Now the sample is immersed in distilled water at room temperature (20°c to 30°c) for a period of 24hours.

Samples are taken out of the water and surface water is wiped off with a damp cloth and weighed again. Let the weight at this stage is W2.

Then, the percentage of water absorption by weight of a given stone specimen is given by the following relationship:-

Absorption value in percentage = $\frac{W2-W1}{W1} \times 100$

اختبار امتصاص الماء على الحجارة

2.2

ترجمة الصفحة السابقة

يتم إجراء اختبار امتصاص الماء لحساب نسبة الماء التي تمتصها الحجارة.

الإجراء: لإجراء هذا الاختبار، يتم أخذ عينات من الحجر وتجفيفها في فرن عند درجة حرارة 100 درجة مئوية إلى 110 درجة مئوية لمدة 24 ساعة. يتم بعد ذلك وزن العينة وتسجيل الوزن على أنه W1.

الآن يتم غمر العينة في الماء المقطر عند درجة حرارة الغرفة (20 درجة مئوية إلى 30 درجة مئوية) لمدة 24 ساعة.

يتم أخذ العينات من الماء ومسح المياه السطحية بقطعة قماش مبللة ووزنها مرة أخرى. دع الوزن في هذه المرحلة هو W2.

ومن ثم فإن نسبة امتصاص الماء بالوزن لعينة حجرية معينة تعطى بالعلاقة التالية:-

$$\text{قيمة الامتصاص بالنسبة المئوية} = \frac{W2 - W1}{W1} \times 100$$

Water Absorption Test:

In this test cube specimen weighing approximate 50 grams are prepared and the test is carried out in the steps following:

1. Note down the weight of dry specimen as W1.
2. Place the specimen in the water for 24 hours.
3. Take out the specimen, wipe out its surface with a piece of cloth and weigh the specimen. Consider its weight be W2.
- (4) Suspend the specimen freely in water and weight it. Consider its weight be W3.
- (5) Place the specimen in boiling water for five hours. Then take it out again, wipe the surface with cloth and weigh it. Consider this weight be W4. Then,

3.2

Test d'absorption d'eau :

Dans ce cube de test, des échantillons pesant environ 50 grammes sont préparés et le test est effectué selon les étapes suivantes :

1. Notez le poids de l'échantillon sec sous la forme W1.
2. Placez l'échantillon dans l'eau pendant 24 heures.
3. Retirez l'échantillon, essuyez-le avec un morceau de tissu et pesez l'échantillon.

Considérons que son poids est W2.

(4) Suspendre librement l'échantillon dans l'eau et le peser.

Considérons que son poids est W3.

(5) Placer l'échantillon dans l'eau bouillante pendant cinq heures.

Retirez-le ensuite, essuyez la surface avec un chiffon et pesez-le.

Considérez que ce poids est W4. Alors, [à suivre..](#)

Suite

Calculation:

Percentage **absorption by weight** = $(W2-W1/W1) \times 100$...**(1)**

Percentage **absorption by volume** = $(W2-W1/W2-W3) \times 100$...**(2)**

Percentage **porosity by volume** = $(W4-W1/W2-W3) \times 100$...**(3)**

Density = $W1/W2-W1$...**(4)**

Specific gravity = ...**(5)**

Saturation Coefficient = Water Absorption/Total Porosity =
 $(W2-W1)/(W4-W1)$...**(6)**

Note: A good building stone should not absorb more than 5% water.

Échantillons d'essai / عينات التجربة

لدينا عينات الاختبار على شكل:

- أ. مكعبات ذات جوانب (70 ± 5) مم أو (50 ± 5) مم
ب. أسطوانات قائمة قطرها وارتفاعها متساوي (70 ± 5) مم أو (50 ± 5) مم.

Nos échantillons de test se présentent sous la forme de :

- A. **Cubes** avec côtés (70 ± 5) mm ou (50 ± 5) mm
B. **Cylindres droits** de diamètre et hauteur égaux (70 ± 5) mm ou (50 ± 5) mm.

أسئلة بسيطة حول العرض الذي قدمناه. / *Simple questions about our presentation.*

- شرح كيفية اختبار الحجارة لامتصاص الماء
- العلاقة التي يتم من خلالها حساب معدل امتصاص الماء
- محاولة ترجمة الأسئلة إلى اللغتين مثلا: في البداية إلى العربية و الفرنسية.

What is the absorbance coefficient of water?

How do you test for water absorption in concrete?

What is water absorption coefficient of a material?

How can we reduce water absorption in aggregate?

What is the water absorption test of recycled aggregate?

What is water absorption in construction?

How do you calculate water absorption of rocks?

What is the water absorption test of gravel?

What is the maximum limit of water absorption for aggregate?

Quels sont les matériaux poreux ?

C'est quoi la porosité d'un matériaux ?

REFERENCES

<https://eddirasa.com/forum/t16359/>

<https://ppt-online.org/168607>

<https://expertcivil.com/water-absorption-test-on-stones/>

<https://allamericanenviro.com/5-types-of-soil-testing-for-construction/>

<https://www.cupastone.fr/normes-et-essais-pour-la-pierre-naturelle/>

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

<https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/np/UNDP-NP-EXPT-BASED-EQ-RESIS-RESIDENTIAL-BUILDINGS-IN-NEPAL-Bothara-et-al.pdf>

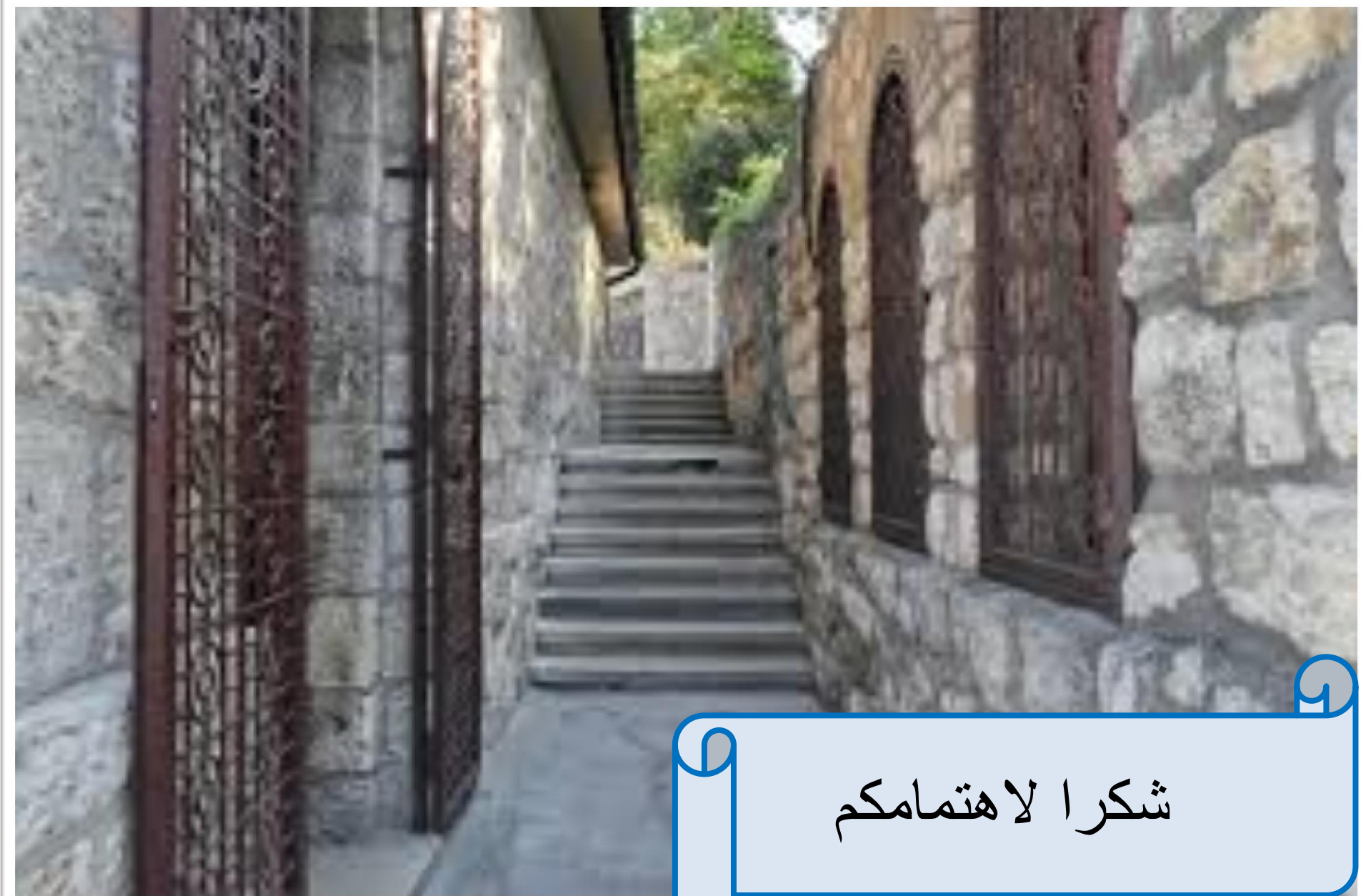
<https://intapi.sciendo.com/pdf/10.2478/adms-2022-0021>

<https://expertcivil.com/water-absorption-test-on-stones/>

<https://www.buildwise.be/fr/publications/nit228/4-essais-et-criteres-pour-l-usage-de-la-pierre-naturelle-dans-le-batiment/44-essais-determinant-la-performance-en-usage/>

<https://www.epfl.ch/labs/eesd/research/shake-table-test-on-stone-masonry-building-aggregate/>

<https://www.epfl.ch/labs/eesd/research/mixed-building-systems/coma-walls-poject-shake-table-tests-on-a-four-storey-mixed-structure/>



شكرا لاهتمامكم