najah213.com · نجاح 213

القسم: 2 ت ر هندسة مدنية	الأســاســـات	ثانوية أحمد البيروني
الأستاذة: شهري		**الوحدة 4: المنشآت السفلية**

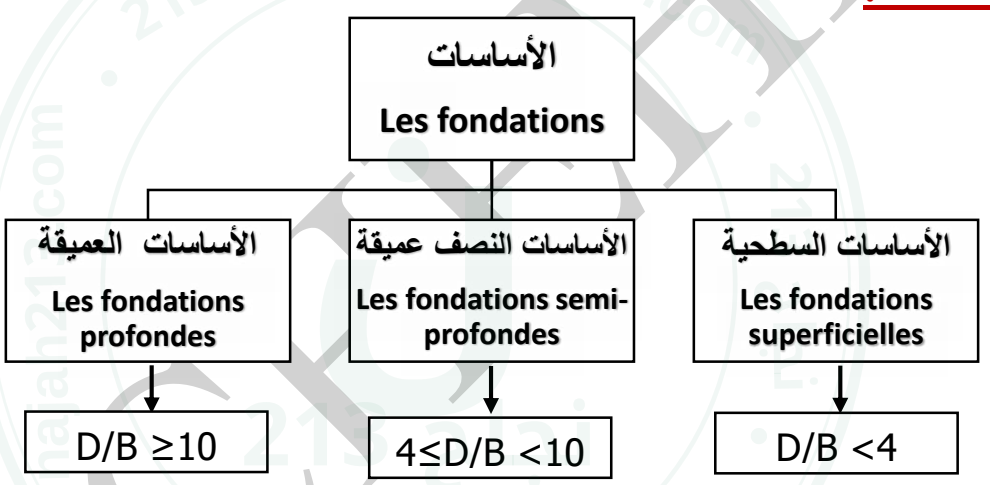
تمهيد:

تختلف منشآت الهندسة المدنية من حيث الأهمية والهدف، إلا أنها تشترك في كونها تتكون من جزأين أساسيين، جزء بارز علوي هو المنشأ العلوي وآخر باطني سفلي، يعرف بالمنشأ السفلي والذي يتمثل في الأساسات وشبكات التطهير.

الأساسات: Les Fondations

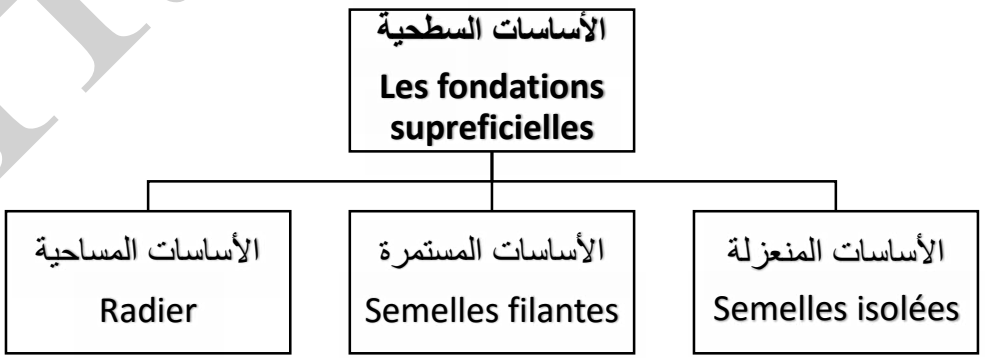
الأساسات هي الجزء السفلي في المنشأ، دورها استقبال مجموع الحمولات الخارجية الأفقية منها والعمودية أو المائلة، دائمة كانت أو متغيرة (الوزن الذاتي لعناصر المنشأ، الأثاث والتجهيز والأشخاص، الرياح والزلازل ودفع التربة) وإيصالها إلى طبقة التربة الملائمة التي تعرف بطبقة التأسيس، بغرض تحقيق مقاومة واستقرار المنشأ. مجموع هذه الحمولات، يؤدي إلى ارتصاص التربة تحت الأساسات مما يجعل هذه الأخيرة عرضة لاحتمال **حركة عمودية** تعرف **بالهبوط Tassement** أو أفقية هي **الانزلاق Glissement**.

تصنيف الأساسات:



حيث : " D"يمثل عمق طبقة التأسيس و " B "البعد الصغير للأساس

I- الأساسات السطحية: Les fondations superficielles



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

1. الأساسات المنعزلة: Semelles isolées



2. الأساسات المستمرة: Semelles filantes

الأساس المستمر أساس **لجدار أو صف من الأعمدة (أو كليهما)**. تنجز الأساسات المستمرة في حالة **تقارب الأعمدة** أو **الأساسات المنعزلة**، إذ لا يجب أن تقل المسافة بين حفرتي أساسين منعزلين عن **70 سم** .يتميز الأساس المستمر بطول كبير مقارنة مع العرض والارتفاع .يمكن أن يكون متمركزا أو غير متمركز.المقطع العرضي للأساس المستمر مستطيل كما يمكن أن يكون على شكل حرف Tمقلوب.

3. الأساسات المساحية: Radier

الأساس المساحي هو أساس يشمل كل مساحة المنشأ، تحمل جدرانا أو أعمدة أو كليهما. تستعمل الأساسات المساحية:

-إذا كانت طبقة التأسيس رديئة الخصائص.

-إذا كانت الأساسات المنعزلة أو المستمرة كبيرة الأبعاد تصل إلى حد التداخل .

- إذا كان للمنشأ حمولة معتبرة.

✓ **التـدبيـش**:**Hérissonnage**

بلاطات الطوابق الأرضية في المنشآت تكون عموما مستقلة عن الهيكل بفواصل عمودية سمكها لا يزيد عن 2cm، لكنها يشترط أن توضع فوق طبقة تدبيش. تتكون طبقة التدبيش من حجارة مرصوصة بسمك 20cm توضع فوق ردم مرصوص على طبقات

ملاحظات

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

- تستعمل الأساسات السطحية بأنواعها في أغلبية منشآت البناء أما المستمرة والمساحية فتستعمل أحيانا في منشآت الأشغال العمومية كالجسور مثلا.
- حماية الأساسات من تأثير التربة تتم بطبقة من خرسانة النظافة béton de propreté بسمك متوسط يعادل10cm

II- الأساسات النصف عميقة: Les puits

هي حفر ذات مقاطع عرضية ضيقة وعمق كبير تملأ بعد الحفر مباشرة بالخرسانة تعرف **بالآبار**، يمكن إنجازها إما بوسائل يدوية بسيطة أو بواسطة الآلات. المقاطع العرضية للآبار مستديرة، مربعة أو مستطيلة ببعد أدنى لا يقل من **1.20 م** كقطر أو ضلع، وعمق أقصى لا يتجاوز **8.00 م**

- يتم اختيار الأساس نصف العميق عند **استحالة استعمال الأساس السطحي** نتيجة **رداءة خصائص الأتربة على هذا العمق** وتواجد طبقات أكثر مقاومة تحت الطبقات السطحية الرديئة تكون قادرة على تحمل تأثيرات المنشأ.
- تتم عملية الحفر يدويا أو بواسطة الآلات مع **ضرورة التدعيم أو التدريج لمنع انهيار جوانب الحفر**. بعد استخراج الأتربة المزاحة تصب الخرسانة بواسطة أنابيب للمحافظة على تجانسها. تتم استعادة صفائح التدريج مع تقدم عملية الصب .
- يشترط أن تثبت الآبار داخل طبقة الأتربة المقاومة على سمك لا يقل عن **10cm**.
- إذا تصادف وجود الماء في الطبقات الداخلية يشترط ضخه أو تحويل مساره.

III- الأساسات العميقة: Les pieux

إذا كانت الطبقة الحاملة التي تتحمل تأثير حمولات المنشأ كبيرة الأهمية على عمق كبير، يتحتم الوصول إليها بواسطة الأساسات العميقة المتمثلة في الخوازيق.

الخوازيق: عناصر طويلة ذات مقطع عرضي صغير، يكون دائريا أو على شكل مضلع. نسبة القطر إلى الارتفاع تكون عموما في حدود العشر **1/10** كأقصى حد. تتكون من ثلاثة أقسام مميزة: القمة Tête - الجذع Fût - الحد Pointe إضافة إلى المقاومة الكبيرة التي تمنحها الأساسات العميقة، فهي تسمح بتفادي تأثير **الهبوط** الذي تتعرض له الطبقات السطحية الطينية شديدة الإرتصاص.

تصنيف الخوازيق: تصنف الخوازيق انطلاقا من عاملين أساسيين هما: طريقة الصنع وطريقة التنفيذ أو الإنجاز. فنميز

- **انطلاقا من طريقة الصنع:**
  - الخوازيق الجاهزة Pieux préfabriqués
  - الخوازيق المصبوبة في الميدان Pieux coulés en place
- **اعتمادا على طريقة التنفيذ:**
  - الخوازيق المطروقة Pieux battus
  - الخوازيق المقولبة Pieux moulés
  - الخوازيق المصبوبة في الحفر Pieux forés

الخوازق الجاهز ة:

تتمثل في الخو ازق الخشبية التي أصبح ميدان استعمالها شبه منعدم في وقتنا الحالي، الخوازق الفولاذية، الخوازق الخرسانية المسلحة الجاهزة، الخوازق الخرسانية مسبقة الإجهاد.

الخشبية الخوازق Pieux en bois :

تعتمد في صنعها على مادة الخشب، تحاط قمتها بطوق حديدي لتفادي تهشيمها أثناء عملية التطريق، كما يحاط الحد بحافر حديدي لحمايته من الانكسار عند التطريق.

من مميزات الخوازق الخشبية :سهولة تشكيلها، وقلة تكلفتها

مساوئ الخوازق الخشبية عديدة منها :تلف الخشب، ضعف سرعة اختراقها للطبقات أثناء عملية التطريق بسبب الاحتكاك الجانبي مما يؤدي إلى احتمال انكسارها

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

الخوازق الفولاذيةPieux métalliques:

تتكون من الفولاذ الناتج عن إضافة نسبة معينة من الكربون إلى الحديد مقاطعها العرضية مختلفة، منها البسيط والمركب، إضافة إلى ما يعرف بالخوازق اللولبية

من مميزات الخوازق الفولاذية :سرعة اختراقها للطبقات دون إلحاق أي أضرار بالمنشآت المجاورة بسبب انعدام الاحتكاك الجانبي على مساحتها الخارجية .
إمكانية الزيادة في طولها بتلحيم جزء أو أجزاء أخرى بالعنصر الأصلي .المقاومة العالية خاصة للانحناء.

من مساوئها :
احتمال الصدأ أو التأكسد الذي يؤدي إلى ظاهرة التآكل
التكلفة الباهظة الناتجة عن المادة الأولية وأعمال الصيانة التي تتمثل في ضرورة معالجتها ببعض الإضافات كالنحاس أو بعض المواد الزفتية .النيكل والسيليسيوم والكروم، أو الطلاء المكون من راتنج الزنكRésine de Zinc

الخوازق الخرسانية المسلحة الجاهزةPieux préfabriqués :

تعرف انتشا را واتساعا واضحين في ميدان الاستعمال منذ عشرات السنين، مقطعها العرضي دائري، مربع أو مضلع، يتراوح طولها بين 20mو 30m ،يشكل حدها بتضييق تدريجي للجذع أو بإضافة الحافر الحديدي لهذا التضييق.

مميزات الخوازيق الخرسانية:
-إمكانية مراقبة المادة الأولية المستعملة
-التكلفة أقل ارتفاعا مقارنة بالخوازيق الفولاذية
-مدة استغلالها تقريبا غير محدودة
-المقاومة العالية
-سهولة ربطها بأقسام المنشآت العليا

من مساوئها:
-طول مدة تصلب الخرسانة قبل إمكانية نقلها وتطريقها
-رفع الخوازيق الطويلة دقيق
-خطر تدهور بعض الخصائص أثناء التطريق
-استحالة التثبيت في الطبقات الصخرية

✓ التطريــق Battage:

تتمثل هذه الطريقة في تسليط ضربات خارجية بواسطة آلات خاصة على قمم الخوازق تجعل هذه الأخيرة تخترق طبقات الأتربة حتى الوصول إلى طبقة التأسيس. حماية القمة ضرورية أثناء الطرق لتفادي تهشيمها.

✓ القـولبــة Moulage:

تتشكل من خرسانة مصبوبة في الميدان داخل أنابيب مدمجة ببعضها موضوعة مسبقا أو مصبوبة في الحفر مباشرة. نميز ثلاثة أنواع هي:

- **الخوازق ذات الأنابيب المستعادة Pieux à tubes récupérables :**

تصب خرسانة هذه الخوازق داخل أنبوب مطروق على طبقات، يستعاد القالب فيها تدريجيا مع تقدم عملية صب الخرسانة

- **الخوازق ذات الأنابيب المفقودة Pieux à tubes perdus:**

في هذا النوع من الخوازق، لا تستعاد الأنابيب المستعملة في صب الخرسانة.

- **الخوازق المصبوبة في الحفرPieux forés :**

يستعمل هذا النموذج في الأتربة المتماسكة (الطينية مثلا)، مع انعدام طبقات المياه. يمكن لعمق الحفر أن يصل إلى45.00m، وهذا باختلاف أهمية العتاد المستعمل. تتميز هذه الخوازق بأقطار كبيرة، بإمكانها اختراق كل أنواع الطبقات دون أي خطر اهتزازا ت.أما مساوئها الرئيسية فتتمثل في احتمال انهيار جوانب الحفرة وعدم إمكانية مراقبة نوعية الخرسانة المصبوبة.

ربط الخوازق بالمنشأ

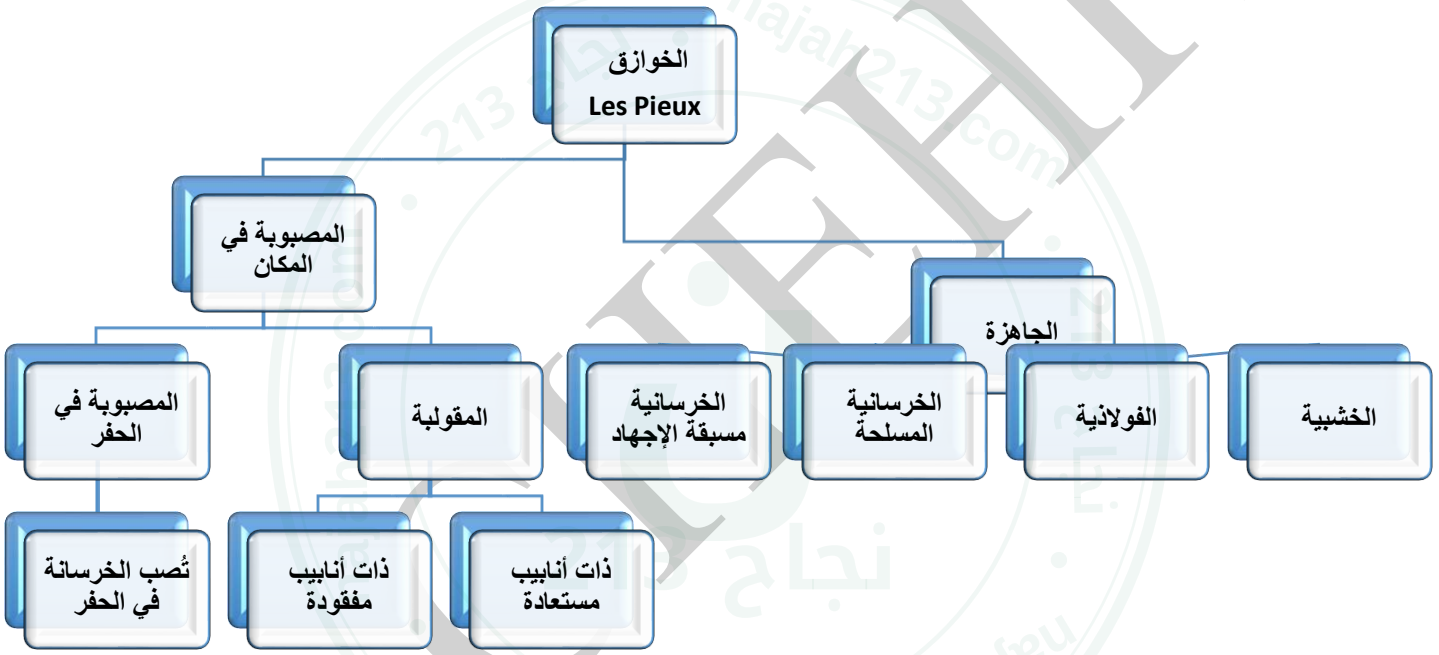
تربط الخوازق بأنواعها بالمنشأ العلوي بأساس مساحي يعمل على استقبال مجموع التأثيرات الخارجية العليا وتوزيعها على قمم الخوازق. يختلف شكل الأساس المساحي باختلاف عدد الخوازق المستعملة.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

ميدان استعمال الخوازق:

تستعمل الخوازق في ميداني البناء والأشغال العمومية في كل المنشآت ذات الأهمية الكبيرة التي تقام في مناطق تتميز طبقاتها السطحية برداءة الخصائص. تختص بالبناءات متعددة الطوابق سكنية كانت أم إدارية، ببعض المنشآت الفنية كالجدران الساندة، جدران الموانئ، الجسور وغيرها.

مخطط يلخص أنواع الخوازق وطريقة تنفيذها:



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com