الجمهورية الديمقراطية الشعبية الجزائرية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة قاصدي مرباح ورقلة
كلية العلوم التطبيقية
قسم الهندسة المدنية والري

مذكرة شهادة ماستر أكاديمي

ميدان:الهندسة المدنية والري

فرع: الأشغال العمومية

التخصص: طرق ومنشآت فنية

من إعداد الطالب(ة) :

بهلول خلود و بوقفة محمد السايح

العنوان:

كتابة بطاقات تقنية لركام بناء الطرقات لمنطقة غرداية

نوقشت بتاريخ: الخميس 15 جوان 2023

أمام اللجنة المناقشة المكونة من :

الدكتور: جوهري محمد	رئيس	أستاذ محاضر (أ) جامعة ورقلة
الأستاذ: طالبي محمد عبد الله	مناقش	طالب دكتواره
الأستاذ: زنخري عبد الرزاق	مشرف	أستاذ مساعد (أ) جامعة ورقلة
الدكتور: أحدادن بلعيد	ضيف شرفي	دكتور وممثل الشريك الاقتصادي

السنة الجامعية:2022/2023

شكر وتقدير

اللهم إني أسألك رحمة من عندك
تهدي بها قلبي وتجمع بها أمري وتركي بها عملي وتلهمني بها رشدي وتعصمني بها من كل سوء
يا رب .... إذا أسأت إلى الناس أعطني شجاعة الاعتذار وإذا أساء لي الناس أعطني شجاعة العفو لحمد والشكر الله الذي وفقني وقدرني على إنجاز هذا العمل
حمدا لا يوافي نعمه عز وجل
كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذ الفاضل:
"زنخري عبد الرزاق"
كما أتقدم بالشكر إلى أعضاء اللجنة الموقرة من والأستاذ "جوهري محمد" و" الجود موسى"مناقشا على قبولهم مناقشة هذه المذكرة.
كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذ الفاضل:
"احدادن بلعيد"
شكر الي ابنت عمي الذي كانت معي في كل خطوة
إلى رفيقاتي اللاتي جمعني بين طلب العلم إلى كل من ساهم في تعليمي ومن أوصلني بعد الله لهذا المستوى إلى كلا من ساهم من قريب أو من يعد في سبيل نجاح هذا العمل حتى ولو بكلمة طبية ألف شكر

إهـــداء

بسم الله الرحمن الرحيم

(ربي أوزغني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي وأن أعمل صالحا ترضاه)

صدق الله العظيم. سورة النمل الآية [19]

لك الحمد ربي على عظيم فضلك وكثرة عطائك.

أهدي تخرجي هذا إلى من علمني العطاء وإلى من أحمل اسمه بكل افتخار وأرجو من الله أن يمد في عمرك لترى ثمارا قد حان قطافها بعد طول انتظار "والدي العزيز وإلى ملاكي في الحياة وإلى معنى الحب والحنان والتفاني وإلى بسمة الحياة وسر الوجود وإلى من كان دعائها سر نجاحي أغلى الحبايب "امي الحبيبة "وإلى من له الفضل الكبير في تشجيعي وتحفيزي ومن منة تعلمت المثابرة والاجتهاد وإلى من بهم أكبر وعليهم أعتمد وإلى من بوجودهم أكتسب قوة ومحبة لا حدود لها وإلى من عرفت معهم معنى الحياة "إخوتي وأخواتي" وإلى من تحلوا بالإخاء وتميزوا بالوفاء والعطاء وإلى من برفقتهم في دروب الحياة السعيدة والحزينة سرت وإلى من كانوا معي على طريق النجاح والخير "أصدقائي الأعزاء "بتوفيق الله، وبدعاء من الام لم يبق سوى خطوات قليلة لإنهاء مسيرتي الدراسية، شكرًا لكل من مد لي يد العون أهدي تخرجي هذا لروحك الطيبة يا أبي واسأل الله التوفيق لي ولكم.

إهـــداء

بسم الله الرحمن الرحيم

(ربي أوزغني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي وأن أعملصالحا ترضاه) صدقالله العظيم. سورة النمل الآية [19]

الحمدلله الذي أنعم عليَّ بنعمة العقل والدين. القائل في محكم التنزيل "وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ" سورة يوسف آية 76.... صدق الله العظيم.

وقال رسول الله (صلي الله عليه وسلم):" من صنع إليكم معروفاً فكافئوه, فإن لم تجدوا ما تكافئونه به فادعوا له حتى تروا أنكم كافأتموه" ..... (رواه أبو داوود) .

وأثني ثناء حسنا على والداي الغاليين بالدرجة الاولي اللذان سهرا من اجل هاته اللحظة والي عائلتي الكريمة وأيضا وفاءً وتقديراً واعترافا مني بالجميل أتقدم بجزيل الشكر لأولئك المخلصين الذين لم يذخرو جهداً في مساعدتنا في مجال البحث العلمي، وأخص بالذكر

الأستاذ الفاضل: زنخري عبد الرزاق

قائمة المحتويات

المحتوى	الصفحة
شكر وعرفان	
الإهداء	
قائمة المحتويات	
قائمة الجداول	
قائمة الأشكال	
الملخص	
المقدمة العامة	أ
الفصل الأول:بحث ببليوغرافي حول صياغة الأوراق تقنيات	
مقدمة	3
I.1.الورقة الفنية للمنتج ، وفقا لمعيار NFP 18-55	4
I.2. الهدف	4
I.3. شروط استخدام معيار NFP 18-545 في ورقة الفنية	5
I.4. مواصفات الاستخدام معيار NFP 18-545 في ورقة الفنية	6
I.5.موصفات الاستخدام للركام	7
I.6.المجاميع للخرسانة الهيدروليكية	8
I.7.أنوع التصديق المطابقة والشهادة	8
I.7.1. العلامة CE	8
I.7.2. العلامة الركام NF	9
I.7.3. الشهادة الإنتاج	9
I.7.4. الشهادة 150	9
الفصل الثاني: اختبارات في المختبر لتحديد خصائص المجاميع المعنية	
مقدمة	12
II .1. اختبار التحليل الحبيبي للجسميات	13
II .1.1.تحليل حجم الجسيمات بالمنخل (NF P-056)	13
II .1.1.1.المبدأ	13
II.1.1.2. الأدوات المستعملة	13
II .1.1.3**اجراء اختبار**	14
II.1.1.4الحسابات والنتائج	14
II .1.2. تحليل حجم الجسيمات عن طريق قياس الرواسب(NF P94-057)	16
II .1.2.1. المعدات المستخدمة	16

II .2.2.1.إجراء اختبار 16
II .2.اختبار (MICRO _ DEVAL) 17
II .1.2. الهدف من الاختبار 17
II .2.2. **المبدأ** 17
II .3.2.المعدات المستخدمة 18
II .4.2. اجراء الاختبار: 18
II .5.2. حساب معاملMDE 19
II .3. تجربة لوس انجلوس بعيار (NFP18.573) 19
II .1.3. الهدف من الاختبار 19
II .2.3. المبدأ 20
II .3.3. المعدات المستخدمة 20
II .4.3. اجراء الاختبار 21
II .5.3. حساب معامل CLA 22
II .4. تجربة المكافئ الرملى (NF-P18-598) 22
II .1.4. الغرض من الاختبار 22
II .2.4. مبدأ الاختبار 22
II .3.4.المعدات المستخدمة 23
II .4.4. إجراء الاختبار 23
II .5. اختبار بروكتور المعدل وفق لمعيار (NF p94-093 24
II .1.5. الهدف من اختبار بروكتور 24
II .2.5. مبدا الاختبار 24
II .3.5. المعدات المستخدمة 25
II .4.5. اجراء الاختبار 26
II .6اختبار CBR اجراء الاختبار وفق لمعيار (NF P94-078) 26
II .1.6. الهدف من تجربة 27
II .2.6. مبدأ الاختبار 27
II .3.6. المعدات المستعملة 27
II .4.6. اجراء التجربة: في عدم وجود الماء 27
II .5.6. اجراء التجربة: في وجود الماء 28
الفصل الثالث: نتائج والمناقشات
III.1. نتائج اختبار التحليل الحبيبي: حساب معاير (NF P 94-056) 32
III.1.1.1نتائج اختبار للعينة: TCV 32
III.1.1.2نتائج اختبار للعينة: الحصى 3/0 34

III.1.1.3. نتائج اختبار للعينة: TVC 36
III.1.2. نتائج اختبار التحليل الحبيبي: حساب معاير (NF P 94-057) 36
III.1.2.1نتائج اختبار للعينة: TCV 37
III.2. تفسير النتائج: اختبار (لوس انجلوس و ميكرو دو فال و مكافئ الرملي) 39
III.2.1.نتائج اختبار لوس انجلوس :حساب معاير (N.F. P18.573) 40
III.2.1..1نتائج اختبار لوس انجلوس للعينة :الحصى (15/08) 40
III.2.2. نتائج اختبار لوس انجلوس للعينة: الحصى (08/03). 41
III.3. نتائج اختبار ميكرو دو فال (N.F. P18.572) 42
III.3.1. نتائج اختبار ميكرو دو فال للعينة: الحصى (15/08) 42
III.3.2نتائج اختبار ميكرو دو فال للعينة: الحصى (08/03) 43
III.4.نتائجاختبار المكافئ الرمل: حسب معاير (NF P 18-598) 44
III.5 نتائج اختبار بروكتور 45
III.6. تفسير النتائجاختبارCBR 46
III.6.1. نتائج اختبارات CBR في عدم وجود الماء 47
III.6.2. نتائج اختباراتCBR في وجود الماء 48

الفصل الرابع: بطاقة التقنية

IV.بطاقات تقنية للمجاميع (TVc, رمل(3/0) , حصى (8/3) , حصى (15/8)) 52
بطاقة تقنية 1 53
بطاقة تقنية 2 54
بطاقة تقنية 3 55
بطاقة تقنية 4 56
بطاقة تقنية 5 57
الخاتمة 60
المراجع 62
الملاحق 65

قائمة الجداول

عنوان الجدول	الصفحة
1.II : تصنيف الحصى حسب مقياس النعومة	15
2. IIجدول تصنيف نوع الحصى وفقا معامل MICRO- DEVEL	19
3.II: جدول تصنيف نوع الحصى وفقا معامل CLA	22
4. II: نوعية الرمال	24
5. IIتصنيف فئة المصعد وفقا لقيمة CBR	29
1.III: نتائج التحليل الحبيبي للجسيمات المنخل التراكمي (%)	32
2.III: توضيح نتائج التحليل الحبيبي	33
3.III: نتائج التحليل الحبيبي للجسيمات المنخل التراكمي (%)	34
4.III: توضيح نتائج التحليل الحبيبي.	35
5.III: نتائج التحليل الحبيبي للجسيمات المنخل التراكمي (%)	36
6.III: نتائج التحليل الحبيبي للجسيمات طريق قياس الرواسب(%)	37
7.III: توضيح نتائج التحليل الحبيبي.	38
8.III: مواصفات-LA-MDE-ES	39
9.III: نتائج حساب نوع الحصى (15/08) حسب معامل CLA	40
10.III: نتائج حساب نوع الحصى (08/03) حسب معامل CLA.	41
11.III: نتائج حساب نوع الحصى (15/08) حسب معامل MDE.	42
12.III: نتائج حساب نوع الحصى (08/03)حساب معامل MDE	43
13.III: توضح نتائج التحليل المكافئ الرملي	44
14.III: نتائج قياس بروكتور	45
15.III: يوضح بعض قيم نسبة التحمل (CBR)	46
16.III: نتائج قياساتCBR Immédiat	47
17.III: نتائج قياسات CBR imbibé	48

قائمة الاشكال :

عنوان الشكل	الصفحة
II. صور انواع الحصى المستخدمة حصى (3/8,8/15) و(0/3) Sable	12
1.1.II: صور أجهزة مستعملة في اختبار التحليل الحبيبي.	13
2.1.II: صور أجهزة مستعملة في اختبار التحليل الحبيبي عن طريق قياس الرواسب.	16
2.II: صوراجهزة المستعملة في اختبار اMICRO_ DEVEL	18
II .3.صور اجهزة المستعملة في تجربة لوس انجلوس	21
4.II: صور اجهزة المستعملة في اختبار مكافئ الرملي	23
II .5: صور اجهزة المستعملة في اختبار بروكتور المعدل	25
6.II: صور اجهزة المستعملة في اختبار CBR	27
1.III: منحنى تغيرات نتائج التحليل الحبيبي للجسميات	33
2.III: منحنى تغيرات نتائج التحليل الحبيبي للجسميات.	35
3.III: منحنى تغيرات نتائج التحليل الحبيبي للجسميات.	36
4.III: منحنى تغيرات نتائج التحليل الحبيبي للجسميات طريقة قياس الرواسب	38
5.III: منحني بروكتور المعدل للكثافة TVCالجافة	46
6.III: منحني تغيرات CBR Immédiat	47
7.III: منحني تغيرات CBR imbibé	48

المخلص

ان الهدف الاساسي من هده الدراسة الي انشاء بطاقة تقنية لمجاميع الركام (الحصى(3/8)و(8/15) والرمل و Tuf et Tout venant (TVC): Concassées.)مستخرجة من منطقة غرداية من محجر يقع فيPK 20 Zalfana على طريق غرداية ورقلة.الدراسة بالتعاون (la Sarl Stretch ben Brahim)على الاساس الاختباراتالجيوتقنية ومعرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية وتصنيف المجاميع وتحديد مجالات استعمالها في هياكل الرصيف والحكم على تكيفها ومدى توافقها مع البيئة.

الكلمات المفتاحية: الحصى(3/8)و(8/15) والرمل(3/0) (TVC)

Résumé

L'objectif principal de cette étude est d'établir une fiche technique des granulats (graviers (3/8) et (8/15), sable et (TVC) : Tuf et Tout venant Concassées.) extraits de la région de Ghardaïa à partir d'une carrière. Situé au PK 20 Zalfana sur la route Ghardaia-Ouargla.Etude en coopération (la Sarl Stretch ben Brahim) sur la base d'essais géotechniques, connaissance des propriétés physiques, chimiques et mécaniques, classification des granulats, détermination de leurs domaines d'utilisation dans les structures de chaussée, et jugement sur leur adaptation et compatibilité avec l'environnement.

Mots clés : gravier (3/8) et (8/15) et sable (0/3) TVC.

Abstract

The main objective of this study is to establish a technical card for aggregate aggregates (gravel (3/8) and (8/15), sand and (TVC): Tuf et Tout venant Concusses.) extracted from the Ghardaia region from a quarry located in PK 20 Zalfana onGhardaia-Ouargla Road.Study in cooperation (la Sarl Stretch ben Brahim) on the basis of geotechnical tests, knowledge of the physical, chemical and mechanical properties, classification of aggregates, determination of their areas of use in pavement structures, and judgment on their adaptation and compatibility with the environment.

Keywords: gravel (3/8) and (8/15) and sand (0/3) TVC.

المقدمة

مقدمة عامة

للدراسات الجيوتقنية دورًا أساسيًا في عملية البناء لجميع أعمال الهندسة المدنية والأشغال العمومية. حيث يمكن للمرء أن يقتبس: أسس أعمال البنايات والجسور والمصانع والصوامع واستقرار المنحدرات والسدود الطبيعية وأعمال الحفر: الطرق والطرق السريعة والسكك الحديديةوالطرق الأنفاق والأشغال تحت الأرض.

يمكن تصنيف الخصائص الرئيسية للمواد إلى ثلاث مجموعات: الخصائص الفيزيائية، الخصائص الميكانيكية، والخصائص الكيميائية.

- . الخصائص الفيزيائية: تعني كل ما يتعلق بمظهر المادة وخصائصها الملموسة وتتضمن الحجم، النظافة، الكثافة، المسامية، الامتصاص، محتوى الماء، النفاذية، الانكماش، وغيرها.
- -الخصائص الميكانيكية: تعني كل ما يتعلق بقوة المادة ومقاومتها للتآكل تتضمن مقاومة الضغط، الجر، التفتت، التآكل، الصدمات، وغيرها.
- الخصائص الكيميائية: تعني كل ما يتعلق بتفاعل المادة مع مواد أخرى والتغيرات التي تحدث في المادة تتضمن القلوية، الحموضة، الذوبان، الأكسدة، التآكل، وغيرها.

-تهدف هده الدراسة الي معرفة الخصائص الفيزيائية الميكانيكية الكيميائية للركام (الحصى والرمل و.Tuf et Tout venant Concassées :(TVC)) للكتابة ورقة فنية للمجاميع المستخرجة من منطقة غرداية من محجر PK 29 Zelfana طريق ورقلة.

تتكون هذه المذكرة من 4 فصول:

- الفصل الأول: بحث ببليوغرافي حول صياغة الأوراق تقنية
- الفصل الثاني: اختبارات في المختبر لتحديد خصائص المجاميعالمعنية
- الفصل الثالث:نتائج والمناقشات
- الفصل الرابع: كتابة بطاقة تقنية

الفصل الأول

بحث ببليوغرافي حول

صياغة الأوراق تقنيات

I مقدمة

ورقة التقنية لمنتج هي ورقة وصفية تعرض بدقة منتجًا للبيع أو الشراء. يتضمن خصائص المنتج لإعلام المشترين والمهنيين بتكوينه واستخداماته إنه أداة ممارسة الأعمال.

الهدف هو منح العميل الثقة وطمأنته قبل شراء المنتج. تزويد محترف أو موظف بالمعلومات الفنية التي يجب عليه إتقانها عند التعامل مع مورد (الاستخدامات أو التكاليف أو مزايا المنتج). تستعرض صحيفة الوقائع قضية جديدة وتوفر المعلومات التي يمكن للقارئ وضعها موضع التنفيذ. لا يتجاوز بشكل عام 4 صفحات. يجب أن تكون ورقة البيانات الفنية موجزة من أجل نقل المعلومات الأساسية، وبشكل كاف كاملة ليتم وضعها موضع التنفيذ. هي مكتفية ذاتيا.

وتشمل الورقة الفنية خطوات أساسيةهي:

- 1. تحديد الجمهور المستهدف.
- 2. تحديد الرسالة.
- 3. استخدم لغة الجمهور المستهدف.
- 4. ضع في اعتبارك دائرة القراءة.
- 5. رعاية العنوان.
- 6. اعتماد أسلوب واضح ودقيق.
- 7. اختر الرسوم التوضيحية.
- 8. اختر نوع الاستنساخ.

1.I.الورقة التقنية للمنتج ، وفقا لمعيار NFP 18-55

عناصر التعريف الركام NF P 18-545: تحدد المواصفة القياسية والمطابقة والتدوين القواعد العامة لإجراءعمليات التحقق على الركام. تحدد المواصفات التي يجب أن تلبيها الركام وفقًا للاستخدامات المختلفة الممكنة:

- مجاميع الأرصفة: طبقات الأساس وطبقات القاعدة، استخدام الدورات السطحية مواد رابطة الخرسانة الهيدروكربونية أو الأسمنتية، مجاميع للخرسانة والملاط الهيدروليكي، مجاميع خطوط السكك الحديدية.

2.I.الهدف من هذا المعيارNFP 18-55

يهدف هذا المعيار إلى:

- لتعريف المصطلحات المتعلقة بالمجموعات التي يغطيها توجيه منتجات البناء (CPD).

- لتحديد القواعد العامة التي تسمح بالسيطرة على المجاميع.

- لتحديد المواصفات المذكورة في معايير منتجات NF EN بالمعايير المطبقة على نتائج اختبارات التحكم في إنتاج الركام، مما يجعل من الممكن تحديد مدى مطابقة المنتج لفئة أوروبية:

- تحديد طرق مراقبة العملاء لمطابقة المنتجات المسلمة للفئات المنصوص عليها في الأسواق

- أخيرًا لإنشاء رابط بين معايير منتجات NF EN والمواصفات التي يجب أن تلبيها المنتجات. مجاميع لاستخدامات معينة، على سبيل المثال محددة في أدلة التطبيق.

- تعتمد إعادة إنشاء هذا الرابط على تعريف الرموز التي تجمع بشكل عام عدة فئات أوروبية. - يمكن استخدام هذه الرموز، المحددة في هذا المستند، لتحديد هذه الفئات في شكل تعاقد.

ومع ذلك، يتم لفت انتباه القارئ إلى حقيقة أن بعض الرموز تتضمن متطلبات إضافية مقارنة بتلك التي حددتها معايير منتجات NF EN. بالإشارة إلى توجيه منتجات البناء وخاصة بالمادة 6، لا يمكن أن يكون استخدام مثلهذه الرموز منهجيًا ويجب أن يخضع له تبرير كل حالة على حدة من واضعي السوق.

في معظم الأحيان، يلفت نص هذا المستند انتباه القارئ في الأماكن المناسبة للرموز تتضمن متطلبات إضافية التي يجبأن تلبيها الركام لاستخدامات معينة.

وهي تحدد معايير الانتظام والمطابقة من خلال تحديد، للتحكم في خصائص التصنيع للركام، والأطر الزمنية للمواصفات المؤطر بالحد الأدنى (Li) والحد الأعلى (Ls) والأطر الزمنية المنتظمة المحددة بالقيمة المحددة أقل. (Vsi)والقيمة المحددة العليا (Vss) وكذلك مناطق التصنيع الزمنية.[1]

3.I. شروط استخدام ورقة الفنية

- استخدام الرموز المناسبة من معيار NFP 18-545. في هذه الحالة الثانية، من الضروري شرح تعريف الرموز المختارة في الأسواق. يمكن بعد ذلك إرفاق كل أو جزء من الجدول الأول بالعقد. بالنسبة لبعض الرموز، قد يكون من الضروري أيضًا تبرير استخدام قاعدة التعويض ومعايير انتظام حجم الجسيمات المذكورة سابقًا.

- استخدام تبرير قاعدة التعويض من خلال الخبرة الفنية المحلية، مع الاهتمام بالاستخدام الاقتصادي

- الاستخدام الرشيد للمورد الموجود في الحوض الذي من المرجح أن يزود الموقع. من منظور التنمية المستدامة، يشكل اقتصاد النقل أيضًا مبررًا لـ استخدم هذه القاعدة.

- ثم يتم تطبيق قاعدة التعويض على المستوى الإقليمي، لضمان توفير الحصى الذي يلبي مصالح المجتمع على أفضل وجه. يمكن تبرير إضافة معايير انتظام قياس الحبيبات، من

جانبها، بالرغبة في تصنيع وتنفيذ مواد الطرق ذات الحبيبات الثابتة، وبالتالي تشكل أحد مفاتيح نجاح مواقع البناء.

4.I. مواصفات الاستخدام في ورقة التقنية

الهدف هو توجيه العملاء في اختيارهم. هذه المواصفات يجب تعديل الاستخدام وفقًا لمواد الطريق المستخدمة وموقعها فيالهيكل الطريق والمرور.

- تتعلق فقط بالخصائص الميكانيكية الفيزيائية للركام؛ ميزات أخريمكن تحديد المعايير في الخطوات إذا لزم الأمر. لمقاومة التفتت والتآكل الحصى تستحق اهتماما خاصا فيما يتعلقبالتنمية المستدامة.

- الرموز التي تم مسحها من المعيار الفرنسي NF P 18-545، على سبيل المثال الكود B مع تطبيق قاعدةالتعويض) كان لذلك تتكرر وفقا للحجج المتقدمة سابقا. ومع ذلك، فإن الرموز غير المعاوضة للمعيار الفرنسية18-545 NF P (على سبيل المثال رمز Bncl مشتق مباشرة من المعايير الأوروبية للتجميعات)، وعلى هذا النحو، يجب دراسة وصفتهم في الأسواق. ومع ذلك، اختر كود Boc(بدلاً من الرمز 8) يرقى إلى رفعالمستوى. في معظم الحالات، يقلل هذا الحل من العرض الإقليمي للرقائق (القضاء على الموارد التي كانت مرضية) وزيادة تكلفة النقل (طلب أخرى المزيد من الموارد البعيدة لسد الفجوة التي نشأت على هذا النحو. على العكس من ذلك، اختر رمز(Cnc بدلاً من رمز B.) يرقى إلى خفض مستوى المتطلبات. ثم يتم توسيع الإمداد الإقليمي من الحصى للوصول إلى الموارد اليه يجب أن يستند هذا الأخير إلى الخبرة الإقليمية، من أجل تجنبالتأثيرات السلبية على سلوك مادة الطريق وحتى على متانة الرصيف. علاوة على ذلك، بالنسبة لـحبيبات الحصى، تم دمج معايير انتظام قياس الحبيبات.

يتم تحدد المواصفات استخدام الركام في معيارين مرجعين رئيسيين: NF P18-545و NF EN 12620

5.I.موصفات الاستخدام الركام

يوجد العديد من موصفات استخدام الركام لطبقات الأساس والقاعدة

(GNT): حصى غير معالج

(GH):الحصى المعالج بالمواد الهيدروليكية (مواد رابطة - Graves dairy الأسمنت Graves - Graves الخاصة - الحصى الطائرة - الحرارة - حصى(Pozzolan).

(GHC): حصى المعالجة بمواد رابطة هيدروكربونية (Graves bitumen-Graves émulsion

(BB): خرسانة ثنائي

(ES): الطلاءات السطحية.

(BH): الخرسانة الهيدروليكية

6.I.المجاميع للخرسانة الهيدروليكية

.للخرسانة الشروط المتعلقة بمجموعات الخرسانة التي يغطيها قانون منتجات البناء (CPR) (C; Construction) ;(P: Products) ;(R: Regulation)

-يحدد خصائص الركام والحشوات المستخدمة في صناعة الخرسانة والتي يمكن تصنيعها من مواد طبيعية أو صناعية أو معاد تدويرها. يتعلق بشكل خاص بالخرسانة المطابقة لمعيار NF EN 206 / CN، الركام المستخدم في تكوين منتجات الخرسانة سابقة الصب وخرسانة الطرق.

- نطبق على الركام الذي تزيد كثافته الحقيقية عن 2000 كجم / م 3 .وهي تحدد الخصائص (الفيزيائية والكيميائية) المتعلقة بتقييم مطابقة الركام ونظام التحكم في الإنتاج.

1.6.I. الخصائص الفيزيائية:

مقاومة التجزئة:يميز المعيار فئات القيم القصوى لمعامل لوس أنجلوس (على سبيل المثال فئة LA30إذا كان معامل لوس أنجلوس أقل من 30) وفئات القيم القصوى لمقاومة التأثير .مقاومة تآكل رقاقة:الحجر وهي تحدد فئات القيم القصوى لمقاومة التآكل للتشظي وفقًا لقيم معامل الانحراف الجزئي

مقاومة التلميع:يتم تحديد فئات قيم مقاومة التلميع الدنيا وفقًا لقيم معامل التلميع المتسارع

7.I.أنوع التصديق المطابقة والشهادة

تخضع المجاميع لشهادات مختلفة لاختيار مجاميع الرصيف علي أساس المعايير الأوروبية.

1.7.I. العلامةCE

هي اختصار لـConformité Européenneيعني المطابقة الأوروبية باللغة الفرنسية.

تعد علامة CE للركام إلزامية لوضعها في السوق منذ 1 يونيو 2004 (لا يمكن تسويق أي مجموع لا يحتوي على علامة CE على هذا النحو في منطقة المجتمع الأوروبي).

لذلك يجب على مُنتِج الركام أن يُنشئ نظامًا للتحكم في الإنتاج الكلي، مما يجعل من الممكن الامتثال لمعيار NF EN 12620باختبارات معيارية يتم إجراؤها بترددات دقيقة.

تم تحديد المتطلبات الأساسية المتعلقة بعلامات CE الخاصة بالمجموعات والمعلومات التي يجب ذكرها في إعلانالمطابقة في الملحق ZA من معيار NF EN 12620. وهي تتعلق بالتجمعات التحكم في إنتاجها وفقًا للمرفقاتالمعيارية.

أ. تعني علامة CE أن المنتج يعلن:

- التحكم في إنتاجها وفقًا للملاحق المعيارية، إنتاج مجاميع تتوافق مع المعايير المعمول بها.

هناك مستويان من الشهادات الممكنة:

- المستوى 4: يضع المنتج إعلان المطابقة للمفوضية الأوروبية يعلن أنه يتحكم في إنتاج وخصائص مجاميعه.
- المستوى 2: يستند إعلان المطابقة هذا إلى شهادة إتقان إنتاج المجاميع الصادرة عن هيئة خارجية مُبلغ عنها.

يضمن التحكم في الإنتاج والضوابط والتتبع. يستند إقرار المنتج إلى تدقيق تم إجراؤه بواسطة جهة مُبلغ عنها.

نظام شهادة المطابقة الذي أوصت به UNPG (الاتحاد الوطني لمنتجي الركام) هو المستوى 2+.

2.7.I. العلامة الركام NF

تتم مراجعة النظام المرجعي NF-Aggregates INF0411 Mark بانتظام. يعود تاريخ الإصدار الحالي إلىيناير 2012 وهو متاح عبر الرابط 13

(-Nonapples؟http://www.marque-nt.com/appli.asp)

NF041& Lang=Frenchتنطبق علامة NF-Granulates على المنتجات التي يختار المنتج اعتمادهاطواعية. القيمة المضافة لعلامة NF هي شهادة المنتج الصادرة عن شهادة AFNOR. إنه يضمن أن الركاميتوافق مع المعايير الأوروبية، ومعيار NF P 18545 والمتطلبات الإضافية للنظام المرجعي Mark NF. يتمأخذ هذه القيمة المضافة في الاعتبار في الكتيب 23.

I.3.7. الشهادة الإنتاج

لا تحل علامة CE محل علامة مجاميع NF. وضع منتجو الركام أنظمة ضمان الجودة لإجراءات التشغيلالخاصة بهم للمصادقة على إنتاجهم (شهادة طوعية – علامة NF – مجاميع). تتيح هذه العلامة التصديق،معوجو ضوابط واختبارات أكثر صرامة مكملة لتلك الخاصة بعلامة CE، على أن المجاميع تتوافق مع المعاييروأنها تأتي من إنتاج خاضع للرقابة وفقًا لشروط لوائح العلامة.

I.4.7. الشهادة 150

شهادة (150 9001)هي علامة جودة طوعية تثبت، من خلال تدقيق خارجي (الهيئة المعتمدة)، امتثال نظام إدارة الجودة في الشركة للمعيار الدولي ISO 9001. وهي تضمن أن الشركة تضع كل شيء في جاهدة لتلبية الاحتياجات من عملائها.

الفصل الثاني

اختبارات في المختبر

لتحديد خصائص المجاميع المعنية

مقدمة:

يعد تحديد المواد المستخدمة خطوة الأساسية لاي عمل تجريبي. ويعتمد اختبار المواد على تحديد خصائصها الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية من خلال عدة اختبارات.

- تم في هذا الفصل اجراء هذه الاختبارات في مخبر الاشغال العمومية الجنوب ورقلة L.T.P.S-Ouarglaومخبر جامعة قاصدي مرباح ورقلة كلية العلوم التطبيقية. لدراستنا استعملنا هذهTVCوالحصى (3/8,8/15) و(0/3)من محجر (la Sarl Stretch ben Brahim) تقع PK 29 Zelfana طريق ورقلة- غرداية

الشكل .II انواع الحصى المستخدمة حصى (3/8,8/15) و(0/3) Sable

تم اجراء الاختبارات للعينات من اجل أجل تحديد خصائصها:

- اختبار التحليل الحبيبي للجسميات (NF P94-056)
- اختبار لوس انجلوس (NF P18-573)
- اختبار (MICRO _DEVAL) (NF P18-572)
- اختبار مكافئ الرملي (NF P18-598)
- اختبار بروكتور(NF P94-093)
- اختبار CBR(NF P94-078)

II .1.اختبار التحليل الحبيبي للجسميات:

يتم إجراء تحليل حجم الجسيمات حتى 80 ميكروميتر عن طريق نخل المواد بطريقة جافة أو مبللة ، وأبعاد شبكات المناخل الأكثر استخدامًا هي التالية: 80 مم ، 50 مم ، 32 مم ، 20 م ، 10 مم ، 5 مم ، 2 مم .....0.08 مم يستمر تحليل حجم الجسيمات مع قياس الرواسب.

يهدف الي تعيين مختلف النسب المئوية لمختلف أقطار حبيبات الرمل بمعنى أخر هو معرفة مكونات التدرج الحبيبي لتحديد ما إذا كان هذا الأخير قابلا للاستعمال أملا.

II .1.1.تحليل حجم الجسيمات بالمنخل (NF P-056):

II .1.1.1.المبدأ:

تحضير كمية من المادة المختبرة ونمررها على سلسلة من المناخل تم يتم حساب النسبة المرفوضة فوق كل غربال تم نرسم المنحنى البياني لمعرفة ميزان هذه المادة مع حساب معامل النعومة.

II.1.1.2. الأدوات المستعملة:

- غرابيل نظامية ذات صفات معدنية.
- في حالة استعمال طريقة **cost. (2.5/1.25/0.63/0.3/5/0.14)**
- في حالة استعمال طريقة **Afford (5/1.25/0.63/0.3/5/0.16/00.08/0).**

في تجربتنا استخدمنا طريقة AFnor.

- عينة من التربة.
- هزاز كهربائي لغربلة العينة.
- ميزان الكتروني.
- سلسلة مناخل قياسية نظامية.

الشكل II.1.1: أجهزة مستعملة في اختبار التحليل الحبيبي.

3.1.1.II. اجراء اختبار:

- نزن عينة من التربة مقدارها (M) حيث (0200 D<M<600D).
- حضر سلسلة من المناخل نضعها فوق بعضها البعض حتى يكون الغرابيل من أصغر قطر إلىأكبر قطر إي من الأسفل إلى الأعلى تم نضع إناء قاعدي تحث منخل لالتقاط العناصر الدقيقة الأقل من 0.08 وغطاء في اعلي منخل لمنع تطاير الغبار.
- فرغ العينة الموزونة فوق المناخل العلوي.
- نقوم بتشغيلالهزاز الكهربائي لمدة 10 دقائق.

4.1.1.II. الحسابات و النتائج:

4.1.1. II.1. حساب المرفوض الكلي بالنسبة المئوية

مجموع المرفوضات الجزئية في كل غربال

MC(٪)= ×100 ..... (1)

MN= (M1+M2+M3……MN).....(2)

كتلة العينة الكلية = M

النسبة المئوية للمار ٪MC-٪100=p..... **(3)**

II .2.4.1.1.المعاملات التي ستنتج من المنحنى

أ- معامل الانتظام:

هو عبارة عن نسبة بين قطر حبيبات ٪60إلى قطر.D10 حبيبات ويستفاد من هذا المعامل في تحديد مدى تدرج التربة وتحسب بالعلاقة المثالية.

C=(D60/D10)C.....(4)

- D:60 القطر المناسب ل60% من المار الكلي
- D:10 القطر المناسب ل10% من المار الكلي.

حساب معامل الانتظام: - نقول ان الحبيبة منتظمة اذا كانت Cu<2

ب- معامل الانحناء:

يحدد لنا مدى تجانس التربة واحتوائها على مختلف ابعاد الحبيبات ويحسب باستعمال العلاقة التالية:

(5) .....Cc=D30²/D10*D60

D30 : هو القطر المناسب ل 30%من المار الكلى.

حساب معامل الانحناء: نقول انا الحصى جيد اذا كان 1<Cc<3

ج- معامل النعومة:

هو الجزء المئوي لمجموعة المرفوض وق 10 غرابيل ويعطى بالعلاقة التالية:

(6) .....MF= -10MC ٪) /100

جدول(1.II) :تصنيف الحصى حسب مقياس النعومة

مقياس النعومة Mf	نوع العينة
Mf ≥3.5	حصى وحجارة.
3.5≤Mf ≤1.5	رمل.
Mf ≤1.5	**رمل** دقيق.

II .2.1.تحليل حجم الجسيمات عن طريق قياس الرواسب(NF P94-057) :

II .1.2.1.المعدات المستخدمة:

- أنبوبان زجاجيان سعة 1 لتر.
- هيد وميتر جهاز قياس الكثافة من 0.850 إلى 1.100 جم / سم .
- ميزان الحرارة.
- الة التحريك.
- ميزان دقيق 0.01 جرام.
- ساعة التوقيف.
-

الشكل II.2.1: أجهزة مستعملة في اختبار التحليل الحبيبي عن طريق قياس الرواسب.

II .2.2.1.إجراء اختبار:

- تفكيك الغربال إلى 0.080 مم (أو 0.100 مم) المتحصل عليه بعملية رطبة؛ خذ 40 جم من المادة الجافة المتجانسة.
- 30 سم من واحد تحضير محلول مكون من 250 سم 3 من الماء المقطر ومحلول هي كساميتا فوسفات الصوديوم:
- نقع العينة المأخوذة في المحلول المعد بهذه الطريقة لمدة 12 ساعة؛ استمر في التحريك الميكانيكي واليدوي لمدة 5 دقائق من أجل فصل الحبوب.

- املأ أنبوب الاختبار بالماء حتى 2000 سم وحركه حل بمحرك يدوي لتوزيع الحبوب بالتساوي.
- قم بإزالة المحرض وابدأ ساعة الإيقاف في نفس الوقت.
- ثم انغمس ببطء في مقياس كثافة السوائل.
- خذ قراءات مقياس كثافة السوائل بعد 30 ثانية، 1 ، 2 ، 5 ، 10 ، 20 ، 40 ، 80 دقيقة ، 4 ساعات و 16 ساعة ، 24 ساعة. لا يمكن إزالة مقياس كثافة السوائل من المحلول إلا بعد أخذ القراءة في دقيقتين. لبقية القراءات على مقياس كثافة السوائل ومقياس الحرارة.
- قم بإزالة مقياس كثافة السوائل. أنبوب اختبار ثان مملوء بالمحلول المُعد مسبقًا و إلى درجة حرارة الغرفة لاستخدامها في قراءات درجة الحرارة.

II .2.اختبار (MICRO _ DEVAL)

II .1.2.الهدف من الاختبار:

يتيح الاختبار تحديد مقاومة التآكل لعينة عن طريق الاحتكاك المتبادل لعناصر الركام ببعضها البعض على اسطوانة الآلة الدوارة وعلى الكرات الجافة او في وجود الماء يتم اختبار حجم المواد الخاضعة للاختبار من الفئات الحبيبية (6.3_4مم) ,(6.3_10مم),(25_50ملم) بالنسبة للاختبارات التي يتم إجراءاها على الحصى بين 14 و 10 ملم يتم استخدام

II.2.2. **المبدأ:**

إذا كانت Mهي كتلة المادة قي الاختبار أي M كتلة العناصر الأصغر 1.6 مم التي يتم إنتاجها أثناء الاختبار' يتم تعبير عن مقاومة التآكل بواسطة معامل **MICRO -DEVEL** المكتوبة:

$$\mathbf{MDE = 100\frac{m}{M}} \times \text{.....} \quad \mathbf{(7)}$$

II .3.2.المعدات المستخدمة:

- الةMICRO _ DEVEL
- حاوية مخصصة لجمع المواد بعد الاختبار.
- مقياس سرعة الدوران من النوع الدوار يوقف المحرك تلقائيا عند العدد المطلوب من جولات.
- مناخل (-1.6مم) يجب الا يقل قطرها عن200مم.
- مقياس دقيق 100/1 لغرا.
- كريات حديدية.

الشكل II.2: أجهزة المستعملة في اختبار اMICRO_ DEVEL

II .4.2.إجراء الاختبار:

- يتم اختبار على حصى بين 4 و14 ملم ' وضع العينة في الماكينة وحمولة الكرات إلى فئة الحبيبات المختارة.
- للاختبار الرطب أعد تركيب الغطاء وشد مسامير التثبيت مع التأكد من أن الاسطوانات مختومة أثناء دورانهم.
- يبدأ الاختبار بجعل الآلة تؤدي 12000 دورة بسرعة منتظمة (100±5) دورة في الدقيقة لجميع الفصول أي ساعتين. تم نقوم بإزالة الركام بعد الاختبار نجمع الركام في حاوية موضوعة أسفل الجهاز مع الحرص على إحضار الفتحة فوق هذه الحاوية مباشرة لتجنب ذلك.

- غربلة المواد في الحاوية من خلال غربال 1.6 مم عدة مرات لتسهيل العملية الرفض إلى 1.6مم في صينية ويقلب جيدا بالمجرفة ثم يصب في الصينية المثقبة لتصفيتها.
- بعدها نزن الكمية المرفوضة نحصل على النتيجة التالية:

II .5.2.حساب معامل<u>MDE</u>

نحسب معامل MDEلكل اسطوانة بهذه الطريقة:

MDE=100*m/M أي MDE=500-m/M..... **(8)**

- مع mكتلة الرفض 1.6مم.
- قيمة MDE المراد استخدامها مقربة الى أقرب عدد صحيح هي متوسط الاختبارين.

جدول): (II .2جدول تصنيف نوع الحصى وفقا معامل MICRO- DEVEL

قيم معامل MICRO- DEVEL (%)	تقيم نوع الحصى
<10%	جيد جدا
من 10 الي 20	متوسط
من 20 ال 35	ضعيف
>35	ضعيف جدا

II .3. تجربة لوس انجلوس بعيار (NFP18.573)

II .1.3.الهدف من الاختبار:

يتح الاختبار (NFP18.573) قياس المقاومة بالصدمات والتآكل عن طريق الاحتكاك المتبادل لعناصر الركام بتطبيق على المجاميع المستخدمة في تكوين الأسس الوصف بما في ذلك دوران ارتداء.

تتطور المادة أثناء الاختبار من ناحية نتيجة لتأثير الكرات على الركام (تمزق العناصر الهش) من ناحية أخرى عن طريق العناصر ببعضها البعض' على اسطوانة الآلة وعلى الكرات.

II .2.3. المبدأ:

يتكون الاختبار من قياس كمية العناصر التي يقل حجمها عن 1.6 مم و التي يتم إنتاجهاعن طريق تعريض المادة لصدمات كروية قياسية واحتكاك متبادل في آلة لوس انجلوس يتم اختبار حجم المواد قيد الاختبار من ستة حبيبات قياسية من الفئة الحبيبة 4/6.3مم - 6.3/10 مم -10/14 مم - 10/25 مم -16/31.5 مم - 25/50 مم ' أقرب ما يكون قدر الإمكان لدقة المواد كما سيتم تنفيذها.

يختلف وزن شحنة الحصى وفقا لنوع الحبيبات، إذا كانت p هي المادة قي الاختبار فوزن العناصر اقل من 1.6 مم تم إنتاجها أثناء الاختبار يتم التعبير عن المقاومة المشتركة بالصدمة والتآكل بالاحتكاك المتبادل بالكمية.

$$CLA = 100\ Xp/P \quad \text{.....(9)}$$

نسمي هذه الكمية عديمة الأبعاد حسب " معامل لوس انجلوس للمادة "

II .3.3.المعدات المستخدمة:

- آلة لوس انجلوس.
- حاوية مخصصة لجمع المواد بعد الاختبار.
- مقياس سرعة الدوران من النوع الدوار ' يوقف المحرك تلقائيا عند العدد المطلوب من جولات.
- منخل (-1.6مم) يجب الا يقل قطرها عن 200مم.
- مقياس دقيق 100/1 لغرام.
- كريات حديدية.

الشكل II .3. أجهزة المستعملة في تجربة لوس انجلوس

II .4.3.اجراء الاختبار:

-يتم اختبار على حصى بين 4 و14 ملم ' وضع العينة في الماكينة وكذلك الحمل النسبي للحصى إلى فئة الحبيبات المختارة.

-بدأ الاختبار بجعل الماكينة تؤدي 500 دورة بسرعة منتظمة تتراوح بين 30 و 35 دورة في الدقيقة لجميع الفئات باستثناء فئة 25-50 مم حيث يكون عدد الدورات 1000.

-نقوم بإزالة الركام بعد الاختبار. جمع الركام في حاوية موضوعة أسفل الجهاز، مع الحرص على إحضار الفتحة فوق هذه الحاوية مباشرةً، لتجنب فقد الركام.

- غربلة المواد في الحاوية من خلال غربال 1.6 مم؛ يتم أخذ المواد عدة مرات من أجل تسهيل العملية الرفض إلى 1.6مم في صينية ويقلب جيدا بالمجرفة ثم يصب في الصينية المثقبة لتصفيتها.
- بعدها نزن الكمية المرفوضة نحصل على النتيجة التالية:

II .5.3.حساب معامل: LA

$$P = p - p' = 5000 - p' \quad \text{..... (10)}$$

$$LA = 100 * (5000 - p')/5000 \quad \text{..... (11)}$$

II .5.3.II .1تصنيفات معامل LA

جدول (3.II):جدول تصنيف نوع الحصى وفقا معامل LA

التصنيف	معامل LA
جيد جدا	LA<15
جيد	15<LA<25
ضعيف	25<LA<40
ضعيف جدا	LA>40

II .4. تجربة المكافئ الرملى (NF-P18-598)

II .1.4.الغرض من الاختبار :

يستخدم هذا الاختبار لتقييم نظافة الرمال ويمكن تحديدها بقياس النسبة المئوية الغرامات في هذه الرمال. يمكن سحق الرمال من المحجر أو الكثبان الرملية أو واد.

II .2.4.مبدأ الاختبار:

:يتم إجراء الاختبار على جزء 5/0 مم من الرمل المراد دراسته. يتم غسل العينة حسب العملية تطبيع، ودع كل شيء يرتاح. بعد 20 دقيقة يتم قياس العناصر التالية- :

-ارتفاع :hl الرمل النظيف + العناصر الدقيقة.

-ارتفاع :h2 الرمال النظيفة فقط.

نستنتج منه ما يعادل الرمل بالعلاقة **ES=h1/h2*100.....(12)**

II .3.4.المعدات المستخدمة:

- مدرج أسطوانة.

- ميزان دقيق.

-قمع لإدخال الرمال.

- محلول.

-هزاز الكهربائي.

الشكل II.4: اجهزة المستعملة في اختبار مكافئ الرملي

II .4.4.إجراء الاختبار :

- املأ أنبوب الاختبار بمحلول حتى العلامة الأولى .
- تزن 120 جرامًا من الرمل الجاف هذه الكمية من الرمل في أنبوب الاختبار الذي يحتوي على محلول الغسيل.
- نتركه للوقوف لمدة 10دقائق للقضاء على فقاعات الهواء .
- قم بسد أنابيب الاختبار واطلب من الآلة هزها (90 دورة في 30 ثانية) لغسل الرمال.
- يتم غسل الجدران الداخلية للعينة باستخدام أنبوب الغسيل الذي يتم تدويره بين الأصابع .

- نقوم بإزالة أنبوب الغسيل ثم اتركه للوقوف لمدة 20 دقيقة مع تجنب أي اهتزاز حتى نهاية الصب .
- قياس ارتفاع الرمل h2 وارتفاع hl للرمل.

الجدول(4.II) : نوعية الرمال

ES(%)	جودة الرمال
ES<60	الرمل الطيني: يرخص استعماله في الخرسانة العادية و يستعمل في الطبقة الأساسية لقارعة الطريق Couche)) de base
60<ES<70	الرمل الخشين قليلا: يستعمل في الخرسانة العادية
70<ES<80	الرمل نظيف: يستعمل في الخرسانة ذات النوعية العالية
ES>80	الرمل نظيف جيد: يستعمل في الخرسانة الخاصة

II .5.اختبار بروكتور المعدل: وفق لمعيار (NF p94-093)

II .1.5.الهدف من اختبار بروكتور:

هو تحديد الكثافة الجافه القصوى ومحتوى الرطوبة الأمثل التي ستقارن بها الكثافة الحقلية وكدلك تحدد الطاقة التي تتعرض لها التربة في الدمك في المعمل لتمثيلها على الطبيعة استخدام ادوات ومعدات الدمك المختلفة.

II .2.5.مبدا الاختبار:

يتمثل مبدأ هذا الاختبار في ترطيب مادة بعدة محتويات مائية وضغطها، لكل من محتويات الماء، وفقًا لعملية تقليدية وطاقة. لكل من قيم المحتوى المائي التي تم النظر فيها، يتم تحديد الكثافة الجافة للمادة ويتم رسم منحنى الاختلافات في هذه الكثافة كدالة لمحتوى الماء. بشكل عام، يقدم هذا المنحنى، المسمى منحنىبروكتور، القيمة القصوى لكثافة المادة الجافة التي يتم

الحصول عليها لقيمة معينة لمحتوى الماء. هاتان القيمتان هما اللتان يطلق عليهما خصائص ضغط بروكتور العادي أو المعدل الأمثل اعتمادًا على الاختبار الذي تم إجراؤه.

II .3.5.المعدات المستخدمة:

- جهاز الرص.

-قالب الرص.

-غرابيل (5).

-ميزان الكتروني.

-اناء. للخلط.

الشكل II.5: اجهزة المستعملة في اختبار بروكتور المعدل

II .4.5.اجراء الاختبار:

- تجفيف المادة في الهواء أو في الفرن (من 3 إلى 5 ساعات عند 60 درجة مئوية).
- غربالـه كمية من عينة بغرابيل 20مم.
- نزن كمية 5.5 كجم.
- إضافة كمية مقاسة من الماء إلى التربة وجانس الخليط.
- قم بتجميع القالب + قاعدة + قرص فاصل + قرص ورقي في أسفل القالب (يسهل عملية إزالة القوالب) ؛ ثم قم بوزن الكل: إما P1 وإضافة الارتفاع .
- ملأ القالب بخمس طبقات، وختم كل واحدة بـ 55 ضربة:
- قم بإزالة الطبقة الفائقة وتقليم الطبقة الأخيرة.
- قم بالوزن (تربة +قالب).
- في نهاية التجربة يتم أخذ عينة من الطبقة العليا وأخرى من الطبقة الوسطى لتحديد محتوى الماء.
- استئناف التجربة بالعينة التي سبق استخدامها والتي يجب أن يضاف إليها 1٪ ماء بوزن العينة (5.5 كغ).

II .6.اختبار CBR: وفق لمعيار (NF P94-078)

II .1.6.الهدف من تجربة:

يتيح الاختبار تحديد قدرة تحمل التربة المضغوطة، من خلال تقدير مقاومتها للتثقيب، وفقًا لحالتها وكثافتها ورطوبتها، وكذلك الأحمال المطبقة. يقيس مقاومة إجهاد القص للتربة في ظل ظروف الرطوبة والكثافة الخاضعة للتحكم والمستوى المتغير للضغط، مما يجعل من الممكن الحصول على نسبة مئوية من نسبة التحمل. يستخدم اختبار CBRهذا لأبعاد هياكل الرصف وتوجيه أعمال الحفر.

II .2.6.مبدأ الاختبار:

- يتمثل المبدأ العام للاختبار في قياس القوى التي سيتم تطبيقها على الثقب أسطواني لجعله يخترق العينة بسرعة ثابتة (1.27 مم / دقيقة (من المواد .
- خلال الاختبار، يتم إنشاء منحنى تشوه القوة على الحلقة الدينامو مترية للقوة 12.5ملم . مطلوب لفترات استراحة 1.25 مم ؛ 2 مم ؛ 2.5 مم ؛ 5 مم ؛ 7.5 ملم و 10 ملم و12 ملم.

II .3.6.المعدات المستعملة:

- آلة CBR.
- قالب بروكتور.
- ميزان.
- فرن التجفيف.
- أداة لقياس الانتفاخ مع مؤشر وأوزان.

الشكل II.6: اجهزة المستعملة في اختبار CBR

II .4.6.اجراء التجربة: في عدم وجود الماء.

- يتم تمرير عينه من التربة على المنخل رقم 4 ثم يتم اضافة النسبة المثالية للمياه لتوصيلها إلى اعلى كثافة جافة (نسبة المياه المثلى يتم تحديدها من اجراء اختبار بروكتور).
- يتم وضع العينة على ثلاث مراحل في جهاز بروكتور القياسي او خمس مراحل في جهاز بروكتور المعدل وفى كل مرحله يتم دمك التربة بعدد 56 ضربه كلما زاد عدد الضربات كلما زادت قوة تحمل التربة.
- يتم أخذ جهاز بروكتور وبداخله العينة المدموك بالكامل ووضعه داخل جهازCBR .
- يتم تشغيل الجهاز واخد قراءات للإجهاد ومقدار الغرس الناتج عنه.

II .5.6.اجراء التجربة: في وجود الماء.

- يتم تجهيز حوالي 12 كجم من التربة المارة من منخل رقم (4)
- تخلط العينة مع كمية الماء المناسبة تبعاً للمحتوى المائي المطلوب.
- توضع العينة في القالب وتدمك بالمطرقة 56 دقة ويتم تحديد الكثافة الجافة القصوى.
- تحمل العينة بمجموعة من الأوزان كافية لا تقل عن 4.5 كجم (تعادل وزن ضغط التربة عليها في الطبيعة).
- تغمر العينة تماماً في الماء وهي ما زالت في القالب لمدة 4 أيام ويتم قياس مقدار الانتفاخ بعد مرور

0 ، 1 ، 2 ، 4 ، 8 ، 12 ، 24 ، 36 ، 48 ، 72 ، 96ساعة.

- بعد الانتهاء من تحديد مقدار الانتفاخ تترك العينة لمدة 15 دقيقة لخروج الماء ثم يحسب وزنها مع القالب.
- توضع العينة بعد ذلك في ألة قياس الضغط وعليها حمل يعادل وزن سمك الرصف)لا يزيد عن 4.5 كجم) ويدفع المكبس بمعدل 1.25 مم/دقيقة ويسجل الحمل عند غرز مقدار 2.5 ، 5 ، 7.5 ، 10 ، 12.5 ، 15 مم.
- بعد الانتهاء من الاختبار يتم استخراج العينة وأخذ عينات من الثلث الأول والوسط والثلث الأخير لتحديد المحتوى المائي للتربة المدموك.
- يرسم منحنى الضغط (كجم / سم2) مع الاختراق (مم) ثم يسجل مقدار الضغط عند الاختراق 2.5 و 5 مم.

تصنيفات اCBR

وفقًا لمعيار :NF P 9478 يشير إلى المعاملات التالية لاختبار (CBRنسبة تحمل كاليفورنيا) وكذلك النسبة المئوية التالية للتمكن من تحديد طبيعة الأرض بالإضافة إلى قدرتها على التحمل:

جدول 5.II تصنيف فئة المصعد وفقا لقيمة CBR

التصنيف	قيمة CBR (%)
ضعيف جدا	CBR<3
ضعيف	3<CBR<6
متوسطة	6<CBR<12
جيد	12<CBR<25
جيد جدا	CBR>25

.

الفصل الثالث:

النتائج والمناقشات

1.1.III. نتائج اختبار التحليل الحبيبي: حساب معاير (NF P 94-056)

1.1.1.III. نتائج اختبار للعينة: TVC (31.5/0)

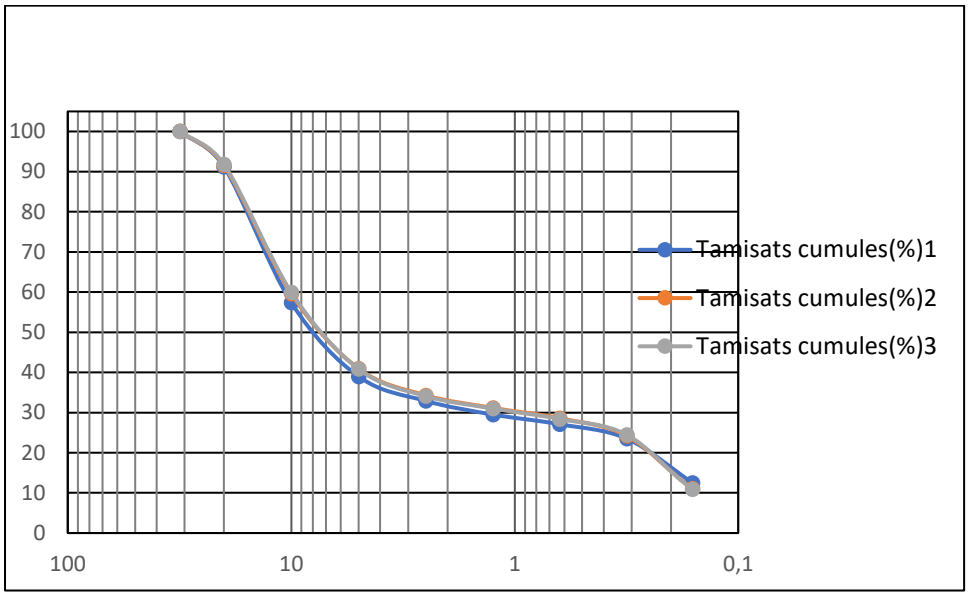
(TVC):Tuf et Tout venant Concassées.

الجدول 1.III: نتائج التحليل الحبيبي للجسيمات المنخل التراكمي (%)

القطر (mm)	المار الكلى(%)	المار الكلى (%)	المار الكلى (%)
31,5	100	100	100
20	91,2	91,55	91,8
10	57,4	59,6	59,95
5	39	40,95	40,85
2,5	32,9	34,3	34,1
1,25	29,5	31,15	31
0,63	27,1	28,6	28,4
0,315	23,5	24,2	24,45
0,16	12,5	11,05	10,9
0,08	1,55	2	1,6
0	0,55	0,75	0,45

من الجدول (1.III) أخدنا 3عينات من الرمل ذات وزن2000 g ومررناها على مجموعة مناخل متتالية . نقيس الوزن الجزئي المتبقي في كل منخل على المنخل الذي يليه وتجمع الأوزان التراكمية كلها ، ثم نقوم بحساب نسبة المار على كل منخل لكل عينة

- من خلال النتائج المتحصل عليها من الجدول (1.III) قمنا بدمجها في المنحنى.



الشكل1.III: منحنى تغيرات نتائج التحليل الحبيبي للجسميات.

(1.II).....Cu=(D60/D10)

(2.II).....Cc = D30²/(D60*D10)

(3.II).....Mf=Σn=(Mo.16+M 0.335+ …..+ M5+ M10+)/100)

جدول 2.III: توضيح نتائج التحليل الحبيبي

تجارب	معامل الانتظام Cu	معامل الانحناء Cc	مقياس النعومة Mf
تجربة 1	73.33	1.25	4.873
تجربة 2	66.6	1.25	4.785
تجربة 3	66.6	1.25	4.786

من خلال الجدول(1.II) والجدول (2.III)نستنتج العينة المدروسة هي: حصى وحجارة لان Mf >3.5 ونستنتج ان معامل الانتظام Cu>5 ومعامل الانحناء1<Cu<3فان نوع الحصى جيد.

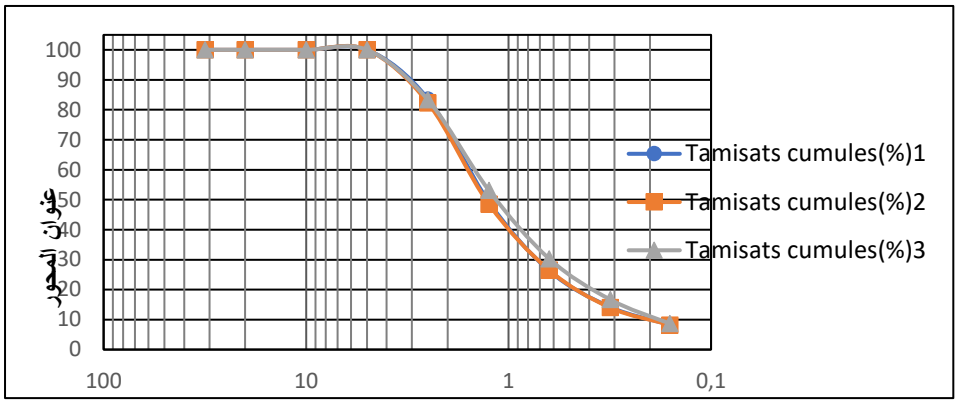
2.1.1.IIIنتائج اختبار للعينة: الحصى 3/0

الجدول3.III: نتائج التحليل الحبيبي للجسيمات المنخل التراكمي (%)

Tamis(mm)	المار الكلى (%)1	المار الكلى (%)2	المار الكلى (%)3
31,5	100	100	100
20	100	100	100
10	100	100	100
5	100	100	100
2,5	83,6	82,3	83,3
1,25	49,2	48,5	53,1
0,63	26,3	26,5	30,3
0,315	14,2	14	16,7
0,16	8,2	8,2	8,7
0,08	1,4	1,6	1,4
0	0,4	0,3	0,4

من الجدول (2.III) أخدنا 3عينات من حصى (3/0) ذات وزن1000gومررناها على مجموعة مناحل متتالية . نقيس الوزن الجزئي المتبقي في كل منحل على المنخل الذي يليه وتجمع الأوزان التراكمية كلها، ثم نقوم بحساب نسبة المار على كل منخل لكل عينة

- من خلال النتائج المتحصل عليها من الجدول (2.III) قمنا بدمجها في المنحنى



الشكل 2.III: منحنى تغيرات نتائج التحليل الحبيبي للجسميات.

الاستنتاج من المنحنى:

(1.II).....Cu=(D60/D10)

(2.II).....Cc = $D30^2/(D60*D10)$

(3.II).....Mf=Σn=(Mo.16+M 0.335+ …..+ M5+ M10+)/100)

جدول 4.III: توضيح نتائج التحليل الحبيبي.

تجارب	معامل الانتظام Cu	معامل الانحناء Cc	مقياس النعومة Mf
تجربة 1	7.89	1.07	3.07
تجربة 2	8.5	1.05	3.07
تجربة 3	8.5	1.05	3.07

من خلال للجدول**4.III** نستنتج العينة المدروسة هي : حصى و لان3.5>Mf ونستنتج ان معامل الانتظام Cu>5 ومعامل الانحناء 3>Cu>1 فان نوع الحصى جيد.

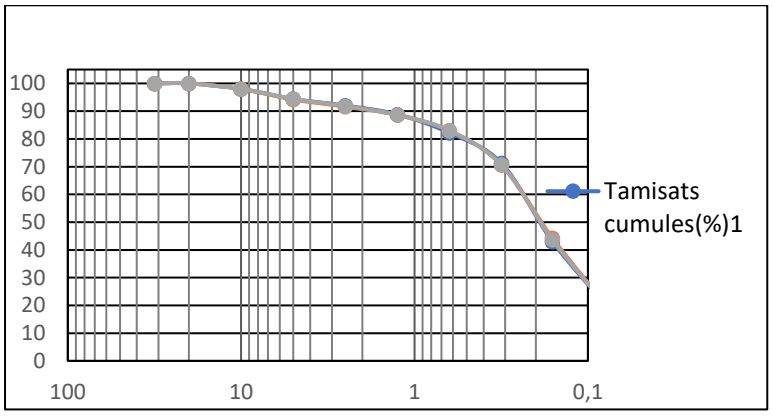
III.3.1.1نتائج اختبار للعينةTVC(5/0)

الجدول III.5: نتائج التحليل الحبيبي للجسيمات المنخل التراكمي (%)

Tamis(mm)	Tamisatscumules (%)1	Tamisatscumules (%)2	Tamisatscumules (%)3
31,5	100	100	100
20	100	100	100
10	100	100	100
5	94,4	94,4	94,2
2,5	91,8	92	91,6
1,25	88,6	88,8	88,6
0,63	83	82,8	83
0,315	70,6	71,2	70,6
0,16	43,6	43	44,2
0,08	4,8	5,4	5,8
0	0,8	0,6	0,8

من الجدول (III.3) أخدنا 3عينات من TVC(5/0)ذات وزن500gومررناها على مجموعة مناحل متتالية . نقيس الوزن الجزئي المتبقي في كل منحل على المنخل الذي يليه وتجمع الأوزان التراكمية كلها ، ثم نقوم بحساب نسبة المار على كل منخل لكل عينة

- من خلال النتائج المتحصل عليها من الجدول (III.3) قمنا بدمجها في المنحنى

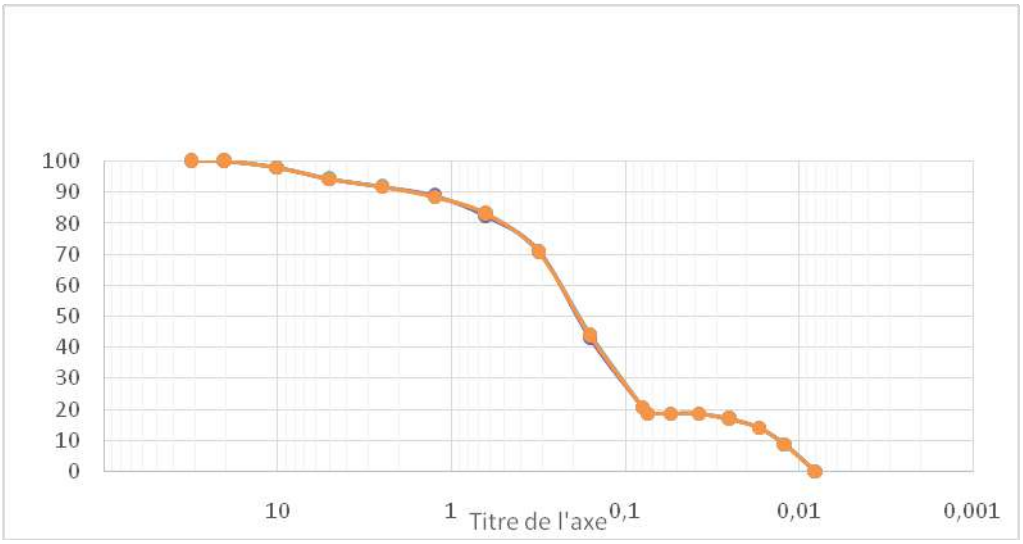


الشكل III.3: منحنى تغيرات نتائج التحليل الحبيبي للجسميات.

2.1.III. نتائج اختبار التحليل الحبيبي(5/0)TVC:حساب معاير (NF P 94-057)

الجدول6.III: نتائج التحليل الحبيبي للجسيمات طريق قياس الرواسب(%)

القطر (mm)	المار الكلى (%)1	المار الكلى (%)2	المار الكلى (%)3
31,5	100	100	100
20	100	100	100
10	98	98	98
5	94,4	94,2	94,4
2,5	92	91,6	91,8
1,25	88,8	88,6	88,6
0,63	82,2	83	83
0,315	71,2	70,6	70,6
0,16	43	44,2	43,6
0,08	20,72	20,72	20,72
0,075	18,72	18,72	18,72
0,055	18,72	18,72	18,72
0,038	18,72	18,72	18,72
0,025	16,72	16,72	16,72
0,017	14	14	14
0,012	8,72	8,72	8,72
0,008	0	0	0



الشكل 4.III: منحنى تغيرات نتائج التحليل الحبيبي للجسميالطريق قياس الرواسب(%)

الاستنتاج من المنحنى

(1.II).....Cu=(D60/D10)

(2.II).....Cc = $D30^2/(D60*D10)$

(3.II).....Mf=Σn=(Mo.16+M 0.335+ …..+ M5+ M10+)/100)

جدول 7.III: توضيح نتائج التحليل الحبيبي.

تجارب	معامل الانتظام Cu	معامل الانحناء Cc	مقياس النعومة Mf
تجربة 1	1.66	1.06	1.278
تجربة 2	1.66	1.06	1.278
تجربة 3	1.66	1.06	1.28

من خلال للجدول نستنتج العينة المدروسة هي :رمل و لان3.5>Mf ونستنتج ان معامل الانتظام 5>|Cu ومعامل الانحناء 3>Cu>1 فان نوع الرمل

2.III. تفسير النتائج: اختبار (لوس انجلوس و ميكرو دو فال و مكافئ الرملي)

لتفسير النتائج التي تم الحصول عليها، يمكن استخدام الجدول الذي يعطي قيم MDE و قيم LaوقيمES المطلوبة ، للركام لخلطات الأسفلت ، وفقًا لفئة حركة المرور (عدد مركبات البضائع الثقيلة في اليوم).

الجدولIII.8:مواصفاتLA-MDE-Esوفقا معيار (LCPC6SETRA.Avril1984)

T.N.G(العينة غير معالجة)

فئة المرور (Classe de trafic)	حركة المرور من13 طن	مواصفات LA-MDE-Es	طبقة الأساس Couche de (foundation)	طبقة القاعدة (Couche de base)
T4	(يوم /<25)	LA MDE ES	≤40 ≤35 ≥50	≤30 ≤25 ≥50
T3	(25 الى 50/يوم)	LA MDE ES	≤30 ≤25 ≥50	≤25 ≤20 ≥50
T2	(50الى 150/يوم)	LA MDE ES	≤25 ≤20 ≥50	/ / ≥50
T1	T1 (150الى 30/يوم)	LA MDE ES	/ / ≥50	/ / ≥50

T0	T0 (300الى 750/يوم)	LA MDE ES	/ / ≥50	/ / ≥50
T0>-----	T0> (750>/يوم)	LA MDE ES	/ / ≥50	/ / ≥50

1.2.III.نتائج اختبار لوس انجلوس :حساب معاير (N.F. P18.573)

1..1.2.IIIنتائج اختبار لوس انجلوس للعينة :الحصى (15/08)

وزن العينة إصلية M=4840g

$$P = p - p' = 5000 - p' \quad \text{(10. II)} \ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$LA = 100 * (5000 - p')/5000 \quad \text{(11. II)} \ldots\ldots\ldots\ldots$$

الجدول(9.III):نتائج حساب نوع الحصى (15/08) حسب معامل CLA

تجارب	الوزن الابتدائي(g) p	عدد الكريات	الوزن النهائي 'g) p)	p=P-P'	LA%
تجربة 1	4840	11	3887,5	1112,5	22,25
تجربة 2	4840	11	3900,5	1099,5	21,99

LA (%)=22.25%LA(%)<30%

- نلاحظ الجدول(9.III): انالقيمة المتوسطة للعينة تساوي 22% بالمئة وبالتالي ان LA 30%> (%)نلاحظ منالجدول(II .3) و الجدول(8.III)تبين لنا ان مقاومة الاحتكاك والتأكل لعينة الحصى (15/08) جيديرخص استعماله في الخرسانة العادية و يستعمل فيطبقة الأساس (Couche de foundation)ضمن فئة المرور(T2وT3)و طبقة القاعدة (Couche de base)ضمن فئة المرور(T4)

2.2.III. نتائج اختبار لوس انجلوس للعينة: الحصى (08/03).

وزن العينة اصليهM=3960g

الجدولIII.10: نتائج حساب نوع الحصى (08/03) حسب معامل CLA.

تجارب	الوزن الابتدائي(g) p	عدد الكريات	الوزن النهائي 'g) p)	p=P-P'	CLA %
تجربة 1	3960	9	3064,6	1935,4	38,708
تجربة 2	3960	9	3029,9	1970,1	39,402

LA (%) =38.708%LA (%)>30%

نلاحظ الجدول(10.III): انالقيمة المتوسطة للعينة تساوي 30% بالمئة وبالتالي ان LA 30%>(%) نلاحظ منالجدول(II .3) و الجدول(8.III)تبين لنا ان مقاومة الاحتكاك والتأكل لعينة الحصى **(03/08)** ضعيفة يرخص استعماله في الخرسانة العادية و يستعمل فيطبقة الأساس (Couche de foundation)ضمن فئة المرور(T2وT3)و طبقة القاعدة (Couche de base)ضمن فئة المرور(T4)

3.III. نتائج اختبار ميكرو دو فال (N.F. P18.572)

1.3.III. نتائج اختبار ميكرو دو فال للعينة :الحصى (15/08)

الجدول11.III:نتائج حساب نوع الحصى (15/08) حسب معامل MDE.

تجارب	الوزن الابتدائي(g)	وزنالكريات(g)	الوزن النهائي ') p(	m=M-m'	MDE %
تجربة 1	500	5000	492,3	7,7	1.54
تجربة 2	500	5000	491,9	8.1	1.62

MDE=1.5%<10% MDE%≤10%

نلاحظ الجدول(11.III): انالقيمة المتوسطة للعينة تساوي 15% بالمئة وبالتالي ان MDE<10%20%< نلاحظ من الجدول(II .2)و الجدول(8.III)تبين لنا ان مقاومة الاحتكاك والتأكل لعينة الحصى (15/08) جيد يرخص استعماله في الخرسانة العادية و يستعملفي طبقة الأساس (Couche de foundation)ضمن فئة المرور)(T2و طبقة القاعدة(Couche de base)ضمن فئة المرور(T3)

2.3.IIIنتائج اختبار ميكرو دو فال للعينة :الحصى (08/03)

وزن العينة اصليه M=500g

الجدول12.III:نتائج حساب نوع الحصى (08/03)حساب معامل MDE

تجارب	الوزن الابتدائي(g) p	وزن الكريات(g)	الوزن النهائي 'g) p)	m=M-m'	MDE %
تجربة 1	500	4000	422,1	77,9	15.87
تجربة 2	500	4000	420,3	79,7	15.94

MDE=15%MDE<10%20%<

نلاحظ الجدول(12.III): انالقيمة المتوسطة للعينة تساوي 15% بالمئة وبالتالي ان MDE<10%20%< نلاحظ من الجدول(II .2)و الجدول(8.III)تبين لنا ان مقاومة الاحتكاك والتأكل لعينة الحصى (08/03)جيديرخص استعماله في الخرسانة العادية و يستعمل فيطبقة الأساس (Couche de foundation)ضمن فئة المرور(T2وT3)و طبقة القاعدة(Couche de base)ضمن فئة المرور(T4)

4.III. نتائج اختبار المكافئ الرمل: حسب معاير (NF P 18-598)

(12. II).....$ES\ \%=h_1/h_2*100$

(TVC): Tuf et Tout venant Concassées. العينة

الجدول13.III:توضح نتائج التحليل المكافئ الرملي

القراءات	العينة Tvc		العينة رمل 3/0	
H1	10	10	10.5	10.6
H2	16.1	16	12	12
ES	62.11	62.50	87.5	88.33

العينة tvc

ES%=62%

نلاحظ من الجدول(13.III)أعلاه لدينا عينتين ولكل منهما لديها قيم مختلفة الارتفاعاتH1:H2 فنلاحظ اختلاف في قيم المكافئ الرملي ، وأجرينا عملية الحساب فكانت النتائج المتحصل متقاربة فيما بينها .أما القيمة المتوسطة للعينة تساوي 62% بالمئة والتي من الجدول(4. II)و الجدول(8.III)يمكن أن تبين لنا طبيعة ونوعية العينة المدروس نسبته ES%≥50 هوالرمل الطيني: يرخص استعماله في الخرسانة العادية و يستعمل في الطبقة الأساسية(Couche de foundation)ضمن فئة المرور(T4الى)T0طبقة القاعدة (Couche de base)ضمن فئة المرور(T4الىT0)

العينة رمل 3/0

ES%=87%

نلاحظ من الجدول(13.III) أعلاه لدينا عينتين ولكل منهما لديها قيم مختلفة الارتفاعاتH1:H2 فنلاحظ اختلاف في قيم المكافئ الرملي، وأجرينا عملية الحساب فكانت النتائج المتحصل متقاربة فيما بينها. أما القيمة المتوسطة للعينة تساوي 87% بالمئة والتي من الجدول(II .4) و الجدول(8.III)يمكن أن تبين لنا طبيعة ونوعية العينة المدروس نسبته ES%≥80 هوالرمل نضيف: يرخص استعماله في الخرسانة الخاصة و يستعمل في الطبقة الأساسية(Couche de foundation) ضمن فئة المرور(T4الى)T0طبقة القاعدة (Couche de base)ضمن فئة المرور(T4الىT0)

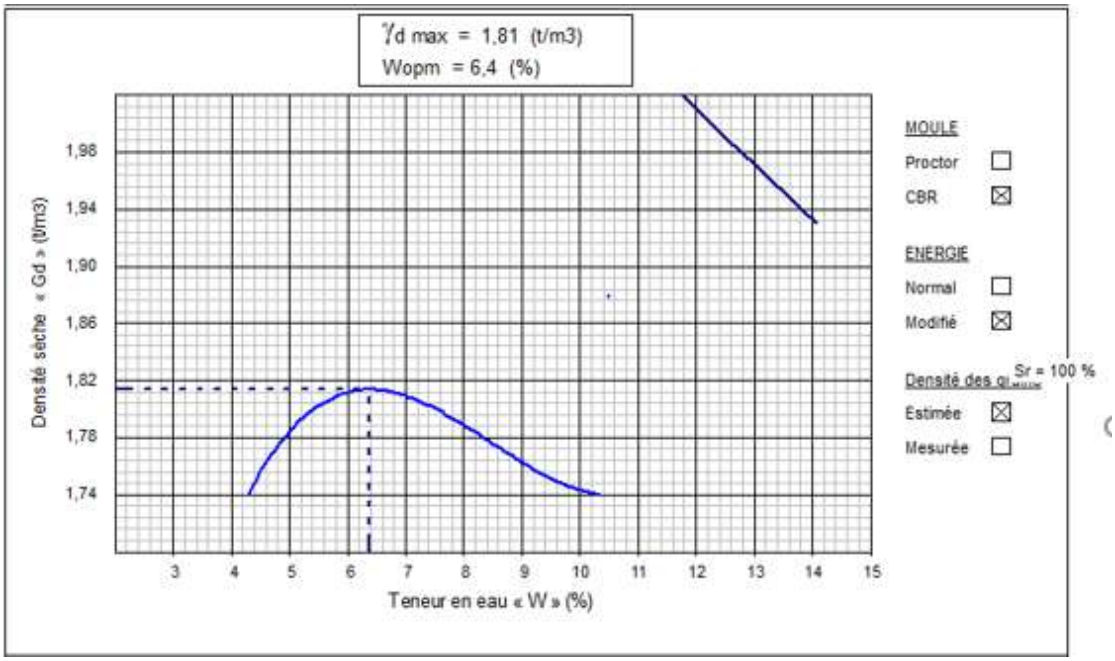
5.III نتائج اختبار بروكتور:

تم اجراء اختبارات بروكتور المعدل وفقا لمعيار (NF P94-093)

الجدول14.III: نتائج قياس بروكتور

TABLEAU DE RESULTATS DES MESURES

W (%)	*4,3*	*5,9*	*8,3*	*10,3*				
Densité (T/m3)	*1,74*	*1,81*	*1,78*	*1,74*				



الشكل 5.III: منحني بروكتور المعدل للكثافة TVCالجافة

6.III.تفسير النتائجاختبارCBR

لتفسير النتائج التي تم الحصول عليها ،يوضح الجدول قيم لنسبة التحمل حسب نظام اشتوAASETO ونظام الموحد USC

الجدولIII.15: يوضح بعض قيم نسبة التحمل (CBR)

نسبة التحمل CBR	تصنيف المواد	مجال الاستخدام	نظام الموحد USC	نظام اشتو AASHTO
0-3	ضعيف جدا	طبقة القاعدة	OH,CH,MH,OL	A5,A6,A7
3-7	ضعيف	طبقة القاعدة	OH,CH,MH,OL	A4,A5,A6,A7
7-20	مقبول	تحت الأساس	OH,CH,MH,OL	A2,A4,A6,A7
20-50	جيد	الأساس وتحت الأساس	GM,GC,SW,SW,SP,GP	A1b,A2-5,A3,A2-6
اكبر من 50	جيد جيدا	الأساس	GW,GM	A1a,A2-2,A3

III.1.6. نتائج اختبارات CBR في عدم وجود الماء وفقا لمعيار (NFp94-078)

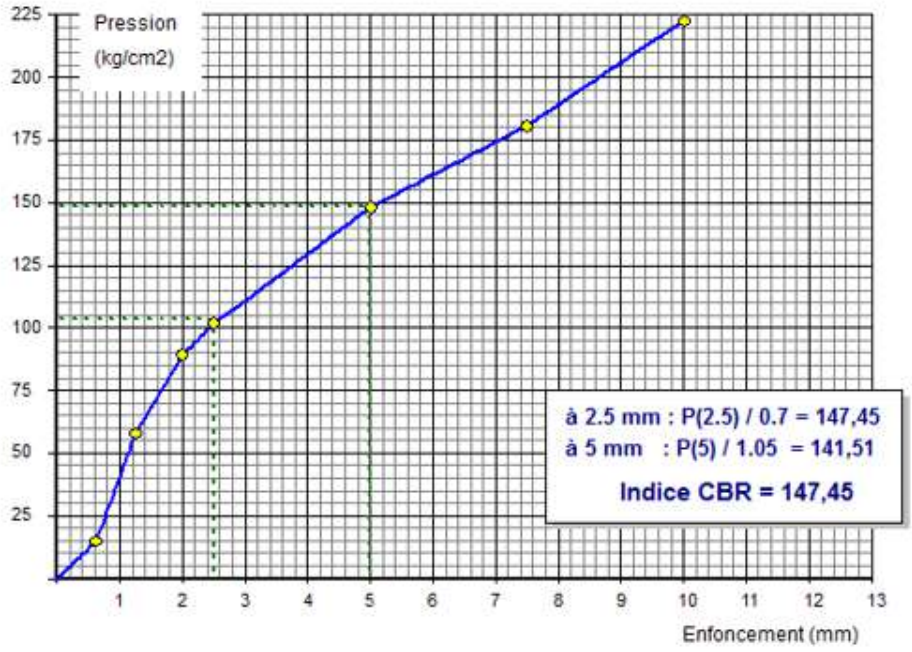
الجدولIII.16: نتائج قياساتCBR Immédiat

RESUTATS DE MESURES

Temps	30 s	1 mn	1mn 40s	2 mn	4 mn	6 mn	8 mn	10 mn
Enf (mm)	0,63	1,25	2,00	2,50	5,00	7,50	10,00	12,50
Lecture	2,86	11,13	17,14	19,59	28,46	34,79	42,82	1,89
Pr(kg/cm2)	14,86	57,85	89,08	101,82	147,92	180,82	222,55	9,82

Coefficient de l'anneau = 102

Surface du piston = 19,625 cm2



الشكلIII.6: منحني تغيرات CBR Immédiat

III.2.6. نتائج اختباراتCBR في وجود الماء وفقا لمعيار (NFp94-078)

الجدولIII.17: نتائج قياسات CBR imbibé

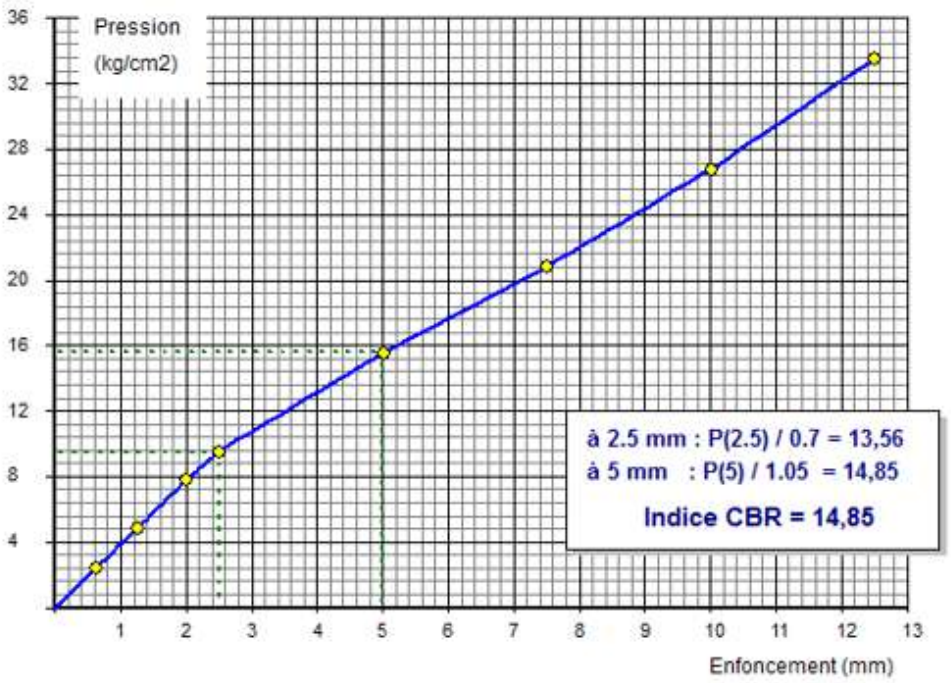
RESUTATS DE MESURES

Temps	30 s	1 mn	1mn 40s	2 mn	4 mn	6 mn	8 mn	10 mn
Enf (mm)	0,63	1,25	2,00	2,50	5,00	7,50	10,00	12,50
Lecture	0,47	0,93	1,50	1,84	2,99	4,01	5,15	6,45
Pr(kg/cm2)	2,44	4,83	7,80	9,56	15,54	20,84	26,77	33,52

Coefficient de l'anneau = 102
Surface du piston = 19,625 cm2

نلاحظ من خلال (**الجدولIII.17**) ان نسبة قيمة التحمل CBRللعينة 14%

وفقا **جدول (II.5)** و(**الجدولIII.15**)نستنتج ان العينة متوسط ويمكن استعملها فيطبقة تحت الأساس حسب نظام أشتو AASHTO(A2,A4,A6,A7)ونظام الموحد USC



االشكلIII.7: منحني تغيرات CBR imbibé

الفصل الرابع: بطاقة تقنية

1.IV.بطاقات تقنية للمجاميع (TVc, رمل(3/0) , حصى (8/3) , حصى ((15/8)

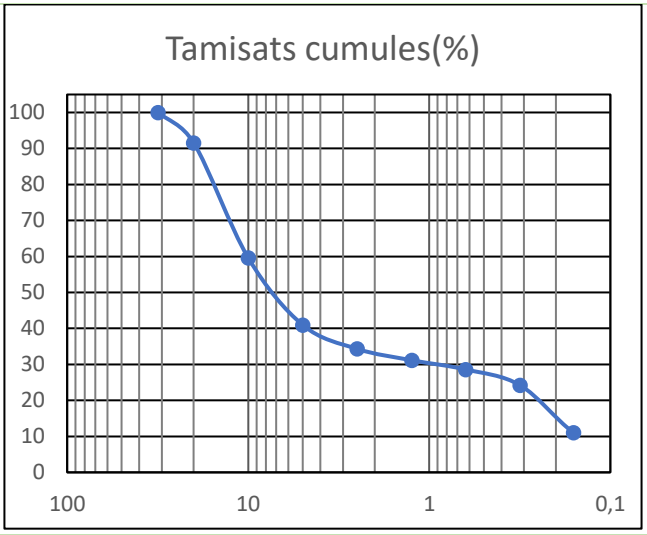
بطاقة تقنية

المقر الرئيسي: لاسيليس ورقلة

العنوان: 30 مسكن الشطي الوكال ورقلة

رقم الهاتف/ الفاكس: 0659475340

الخصائص التقنية : للعينة TVc

/	فنات حبيبية	التصنيف
الفئة	TVc	/
الكثافة المطلقة	2.43	/
LA	/	/
MDE	/	/
Es	62%	>50
بروكتور	1.81 t/m3 $\gamma d\ max$	/
	6.4% Wopm	
CBR	147.45 Immédiat	<25
	14.85 Imbibe	
التحليل الحبيبي للجسيمات	المار الكلي % / القطر (mm)	
	100 / 31.5	
	91,55 / 20	
	59,6 / 10	
	40,95 / 5	
	34,3 / 2.5	
	31,15 / 1.25	
	28,6 / 0.63	
	24,2 / 0.315	
	11,05 / 0.160	
	2 / 0.080	
	0,75 / 0	
Cu	66.6	Cu > 5
Cc	1.25	1 < Cc < 3
Mf	4.785	Mf > 3.5

النتيجة

تصنف العينة من ضمن الرمل الخشين قليلا ويعد من النوعية جيدة يستعمل في الخرسانة العادية و في خرسانة الطرق كطبقة الاساس ضمن فنة المرور او طبقة القاعدة من (T4) الى (T0)

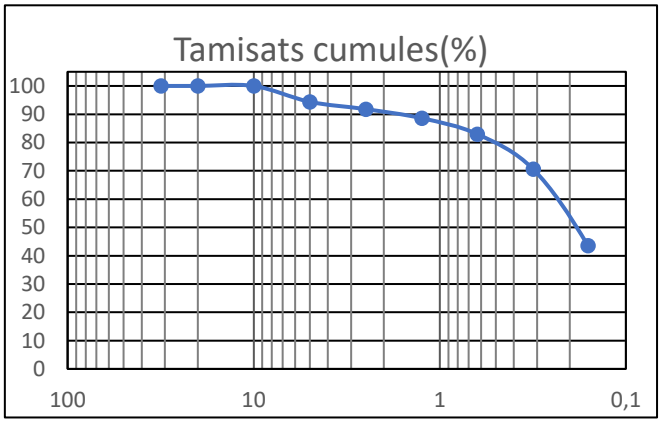
بطاقة تقنية

المقر الرئيسي: لاسيليس ورقلة

العنوان: 30 مسكن الشطي الوكال ورقلة

رقم الهاتف/ الفاكس: 0659475340

الخصائص التقنية

/	فئات حبيبية	التصنيف
الفئة	5/0TVc	/
الكثافة المطلقة	2.43	/
LA	/	/
MDE	/	/
Es	62%	>50
بروكتور $\gamma d\ max$	1.81 t/m3	/
بروكتور Wopm	6.4%	
CBR Immédiat	147.45	<25
CBR Imbibe	14.85	
التحليل الحبيبي للجسيمات: القطر(mm)	المار الكلي %	
31.5	**100**	
20	**100**	
10	**100**	
5	**94.4**	
2.5	**91.8**	
1.25	**88.6**	
0.63	**83**	
0.315	**70.6**	
0.160	**43.6**	
0.080	**4.8**	
0	**0.8**	
Cu	1.66	Cu< 5
Cc	1.06	1 < Cc < 3
Mf	3.07	Mf > 3.5

النتيجة

تصنف العينة من ضمن الرمل الخشين قليلا ويعد من النوعية جيدة يستعمل في الخرسانة العادية و في خرسانة الطرق كطبقة الاساس ضمن فئة المرور او طبقة القاعدة من (T4) الى (T0)

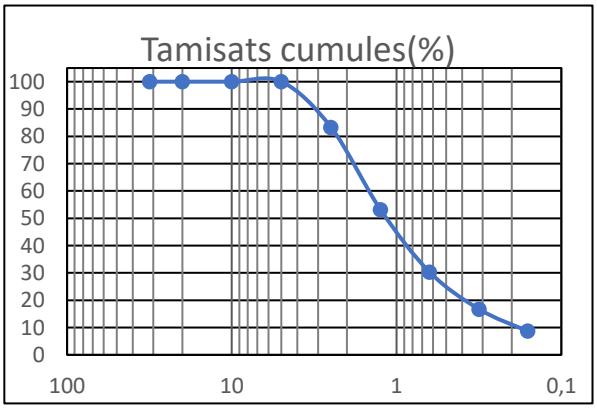
بطاقة تقنية

المقر الرئيسي: لاسيليس ورقلة

العنوان: 30 مسكن الشطي الوكال ورقلة

رقم الهاتف/ الفاكس: 0659475340

الخصائص التقنية

/	فئات حبيبية	التصنيف
الفئة	رمل 3/0	/
الكثافة المطلقة	2.36	/
LA	/	/
MDE	/	/
Es	%87	>80
بروكتور $\gamma d\ max$		/
بروكتور Wopm		
CBR Immédiat	/	/
CBR Imbibe	/	
التحليل الحبيبي للجسيمات: القطر(mm) / المار الكلي %		
31.5	**100**	
20	**100**	
10	**100**	
5	**100**	
2.5	**83.6**	
1.25	**49.2**	
0.63	**26.3**	
0.315	**14.2**	
0.160	**8.2**	
0.080	**1.4**	
0	**0.4**	
Cu	8.5	Cu > 5
Cc	1.05	1 < Cc < 3
Mf	3.07	Mf < 3.5

النتيجة

تصنف العينة من ضمن الرمل نظيف جيد وتعد من النوعية جيدة يستعمل في الخرسانة الخاصة و في خرسانة الطرق كطبقة الاساس ضمن فئة المرور(T4)

بطاقة تقنية

المقر الرئيسي: لاسيليس ورقلة

العنوان: 30 مسكن الشطي الوكال ورقلة

رقم الهاتف/ الفاكس: 0659475340

الخصائص التقنية

/		فئات حبيبية	التصنيف
الفئة		حصى 8/3	/
الكثافة المطلقة		2.60	/
LA		38%	30%
MDE		15%	<25%
Es			
بروكتور	$\gamma d\ max$		/
	Wopm		
CBR	Immédiat	/	/
	Imbibe	/	
التحليل الحبيبي للجسيمات			

النتيجة

تصنف العينة من النوعية جيدة ومقاومتها للاحتكاك والتأكل ضعيفة ويكمن استعمالها في الخرسانة العادية وخرسانة الطرق كطبقة الاساس ضمن فئة المرور (T3-T4)

بطاقة تقنية

المقر الرئيسي: لاسيليس ورقلة

العنوان: 30 مسكن الشطي الوكال ورقلة

رقم الهاتف/ الفاكس: 0659475340

الخصائص التقنية

/	فئات حبيبية	التصنيف
الفئة	حصى 15/8	/
الكثافة المطلقة	2.60	/
LA	%22	<30%
MDE	%1.5	<25%
Es		
بروكتور $\gamma d\ max$		/
Wopm		
CBR Immédiat	/	/
Imbibe	/	
التحليل الحبيبي للجسيمات		

النتيجة

تصنف العينة من النوعية جيدة ومقاومة للاحتكاك والتأكل ويكمن استعمالها في الخرسانة العادية وخرسانة الطرق كطبقة الاساس ضمن فئة المرور (T3-T2) او طبقة القاعدة (T4)

خلاصة عامة

الخاتمة

من خلال الدراسة التي قمنا بيها والتي الهدف الي انشاء بطاقة تقنية لمجاميع الركام (الحصى(3/8)و(8/15) والرمل و (TVC): Tuf et Tout venant Concassées.مستخرجة من منطقة غرداية من محجر يقع فيPK 20 Zalfana على طريق غرداية ورقلة.الدراسة بالتعاون (la Sarl Stretch ben Brahim)على الاساس الاختبارات الجيوتقنية ومعرفة الخصائص الفيزيائية والميكانيكية وتصنيف المجاميع وتحديد مجالات استعمالها في هياكل الرصيف والحكم على تكيفها ومدى توافقها مع البيئة.

- شملت الدراسة في الفصل الاول بعنوان: البحث الببليوغرافي حول صياغة الاوراق التقنية.
- اما في الفصل الثاني اجراء اختبارات على المجاميع (الحصى(3/8)و(8/15) والرمل و(TVC): Tuf et Tout venant Concassées.اذ تطرقنا لاستعمال (اختبار التحليل الحبيبي لجسيمات، اختبار لوس انجلوس ,اختبار (MICRO _DEVAL),اختبار مكافئ الرملي ,اختبار بروكتور .اختبار CBR)لتحديد الخصائص (الفيزيائية والميكانيكية) بمخبر الاشغال العامة الجنوب ورقلة L.T.P.S-Ouarglaومخبر جامعة قاصدي مرباح ورقلة كلية العلوم التطبيقية.
- اما الفصل الثالث تحليل ومناقشة النتائج المستعملة علي المجاميع المدروسة. من خلال النتائج المتحصل عليها نستنتج مايلي .

العينة .(TVC) ذات نوعية جيدة تصنف ضمن نوع (الرمل والحجارة) ويمكن استعملها ضمن الطبقة الاساس والقاعدة

العينة الحصى (8/3و15/8) ذات نوعية جيدة ومقاومة للاحتكاك والتآكل يمكن استعمالها في الخرسانة العادية وخرسانة الطرق.

العينة (3/0) ذات نوعية جيدة ويمكن استعملها الخرسانة الخاصة والخرسانة الطرق ضمن الطبقة الاساس والقاعدة

قائمة المراجع

المراجع

(1) Plaquette de L'industrie française des granulats en 2011, UNPG

2) Note d'information Idrrim N° 22« classification et aide au choix des matériaux granulaires recyclés pour leurs usages routiers hors agrégats d'enrobes (février 2011)

3) http://www.marque-nt.com/appli.asp?NumAppli-NF041&lang-French

4) http://www.idrrim.com/comites-operationnels groupes travail/avis/gs-materiaux-granulaires/guides-techniques valides.htm

(5) Note d'information CFTR n° 18 Norme enduits superficiels NF EN 12271 (octobre 2009)

D.DIDIER., Précis de Chantier : matériel et matériaux, mise en teuvre normalisation, Editions NATHAN. E. OIIVIER, Technologie des matériaux de construction, Tome 1,- Entreprise moderne d'Edition, 1973. M.ARNOULD., M.VIRLOGEUX., Granulats et bétons légers, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1986.

A M.NOVERRAZ., La technologie du bâtiment, Le gros œuvre, Editions Eyrolles. R.LANCHON., Cours de laboratoire, Tome I, Edition Desforges, 1983.

G.DREUX., Nouveau guide du béton, Editions Eyrolles. H.KHELAFI., A.MOKHTARI., M.KARA., Etude expérimentale sur les propriétés de la brique silico-calcaire, Revue Algérie Equipement, Avril 2000.

A J.BARON., R.SAUTEREY, Le béton hydraulique, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1982.

A.KOMAR., Matériaux et éléments de construction, Edition Mir, 1978. M.BENMALEK, Eco-béton à base de granulats calcaire, Projet de recherche N° 2401/04/01/03. Université de Geulma.

.J.RAVIER, Quantification de la forme des particules, Bulletin de liaison LPC, 1988. Normes Algériennes sur les granulats.

Arquié G. Tourenq C. 'Granulats'. Presse de l'école nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 1990.

C. Toreno, A. Maldonado 'L'essai de fragmentation dynamique des granulats", Bulletin de jaison du LCPC n° 59, 1972.

R. Dupain, R. Lanchon, J-C. Saint- Arroman Granulats, sols, ciments et bétons, éditeur Casteilla, 2009. Normes utilisées :

NFP 18-553 Granulats - Préparation d'un échantillon pour essai", AFNOR, 1990.

NF P 18-572 Granulats - Essai d'usure micro-Dévala', AFNOR, 1990.

NFP 18-573 Granulats - Essai Los Angeles', AFNOR, 1990.

NFP 18-574 'Granulats - Essai de Fragmentation Dynamique', AFNOR, 1990.

NF P 18-576 Granulats - Détermination du coefficient de Friabilité du sable', AFNOR, 1990.

NFP 18-578 'Granulats - Mesure de la rugosité d'une surface à l'aide du pendule de frottement. AFNOR, 1990.

NFP EN 1097-8 "Essais sur les propriétés mécaniques et physiques des granulats-Partie 8 : Détermination du coefficient de polissage accéléré', AFNOR, 2000.

NF P 94-056 Sols: reconnaissance et essais - Analyse granulométrique des sols - Méthode par tamisage

NF P 94-078 Sols: Reconnaissance et essais-Indice CBR après immersion-Indice CBR immédiat Indice Portant Immédiat-Mesure sur échantillon compacté dans le moule CBR

الملاحق

LABORATOIRE DES TRAVAUX PUBLICS DU SUD

ESSAI C.B.R
NFP 94-078 Mai 1997

Structure: Unité de Ouargla Lieu de travail : S/Route Date :.....
N° Dossier interne : ..... Traitement : 05 couche Opérateur :.....
Équipements utilisés : presse CBR N° D'inventaire : L74.06.15
Échantillon :..... Nombre de Coups : .....
W_{opm} :.....(%) $\gamma_{d\,max}$:..... (t/m^3) **Indice Portant :** .....

I-État initial de l'échantillon

Teneur en eau de compactage W_0 (%)			**Densité sèche** γd (t/m^3)	
T° de séchage			P. total humide (g)	8185
N° de la tare (g)	1		P. du moule (g)	3775
P. total humide (g)	382.2		P. du sol humide (g)	4410
P. total sec (g)	361.0		Teneur en eau W_0 (%)	5.87
P. de la tare (g)	1		P. du sol sec (g)	4166
P. de l'eau (g)	21.2		Volume du moule(cm^3)	2303
P. du sol sec (g)	361.0		Densité sèche γd : 1.81	
Teneur en eau W_0				
Moyenne	5.87			

II – État final de l'échantillon après imbibition

Date d' immersion :..... Durée d'immersion:.....
Surcharges annulaires :.....

Teneur en eau après immersion W_f (%)			**Poids approximatif du sol imbibé** (g)	
N° de la tare			P. total après imbibition	8575
P. total humide			P. total avant imbibition	8185
P. total sec			P. de l'eau absorbée	390
P. de la tare			Différence de teneur en eau	
P. de l'eau			P. du sol imbibé	4800
P. du sol sec			Profondeur conventionnelle d'imbibition en mm	
Teneur en eau W_f				
Moyenne				

Gonflement	Temps	Jour / Heure		Le 16/05/2023			
		Heure	8H32	9H32	10H32	11H32	12H32
	Lect. Comp. 1/100 mm		02	15	17	18	20
	Valeur du gonflement		0.020	0.15	0.17	0.18	0.20

L' Opérateur 1 Visa du responsable

F-5-5r.03

LABORATOIRE DES TRAVAUX PUBLICS DU SUD

ESSAI C.B.R
NFP 94-078 Mai 1997

Structure: Unité de Ouargla Lieu de travail : S/Route Date :.....
N° Dossier interne : ..... Traitement : 05 couche Opérateur :.....
Équipements utilisés : presse CBR N° D'inventaire : L74.06.15
Échantillon :..... Nombre de Coups : .....
W_{opm} :.....(%) $\gamma_{d\,max}$:..... (t/m^3) **Indice Portant :** .....

I-État initial de l'échantillon

Teneur en eau de compactage W_0 (%)			**Densité sèche** γd (t/m^3)	
T° de séchage			P. total humide (g)	8185
N° de la tare (g)	1		P. du moule (g)	3775
P. total humide (g)	382.2		P. du sol humide (g)	4410
P. total sec (g)	361.0		Teneur en eau W_0 (%)	5.87
P. de la tare (g)	1		P. du sol sec (g)	4166
P. de l'eau (g)	21.2		Volume du moule(cm^3)	2303
P. du sol sec (g)	361.0		Densité sèche γd : 1.81	
Teneur en eau W_0				
Moyenne	5.87			

II – État final de l'échantillon après imbibition

Date d' immersion :..... Durée d'immersion:.....
Surcharges annulaires :.....

Teneur en eau après immersion W_f (%)			**Poids approximatif du sol imbibé** (g)	
N° de la tare			P. total après imbibition	8575
P. total humide			P. total avant imbibition	8185
P. total sec			P. de l'eau absorbée	390
P. de la tare			Différence de teneur en eau	
P. de l'eau			P. du sol imbibé	4800
P. du sol sec			Profondeur conventionnelle d'imbibition en mm	
Teneur en eau W_f				
Moyenne				

Gonflement	Temps	Jour		Lun. 16/05/2023			
		Heure	8H32	9H32	10H32	11H32	12H32
	Lect. Comp. 1/100 mm		02	15	17	18	20
	Valeur du gonflement		0.020	0.15	0.17	0.18	0.20

L' Opérateur 1 Visa du responsable

F-5-5r.03

LABORATOIRE DES TRAVAUX PUBLICS DU SUD

NORMAL ☐

ESSAI PROCTOR

MODIFIE ☒

NF P 94-093 September 1997

Structure : UNITE de OUARGLA — Lieu de travail : Salle de Route — Date : 15/01/2023

N°Dossier interne : — Température de séchage : — Opérateur :

Echantillon : — Teneur en eau Opm : — Équipements utilisés :

Prise d'essai : — Densité sèche Max : — N° D'inventaire :

Poids d'eau ajoutée :	4% 220	6% 330	8% 440	10% 550	
Poids total humide :	7706	8185	8107	8025	
Poids du moule :	3861	3775	3662	3603	
Poids du sol humide :	3845	4410	4439	4422	
Poids du sol sec :	3687	4165	4097	4008	
Volume du moule :	2122	2303	2303	2303	
Densité sèche :	1,74	1,81	1,78	1,74	
N° de la tare :	/	/	/	/	
Poids total humid :	408.3	382,2	340,3	376,3	
Poids total sec :	391,5	361,0	314,1	341,1	
Poids de la tare :	/	/	/	/	
Poids de l'eau :	16.8	21,2	26,2	35,3	
Poids du sol sec :	391,5	361,0	314,1	341,1	
Teneur en eau :					
Moyenne :	4,29	5,87	8,34	10,32	

L'opérateur — Visa du responsable

F-5-5q. 03

RAPPORT D'ESSAI

ESSAI CBR imbibé

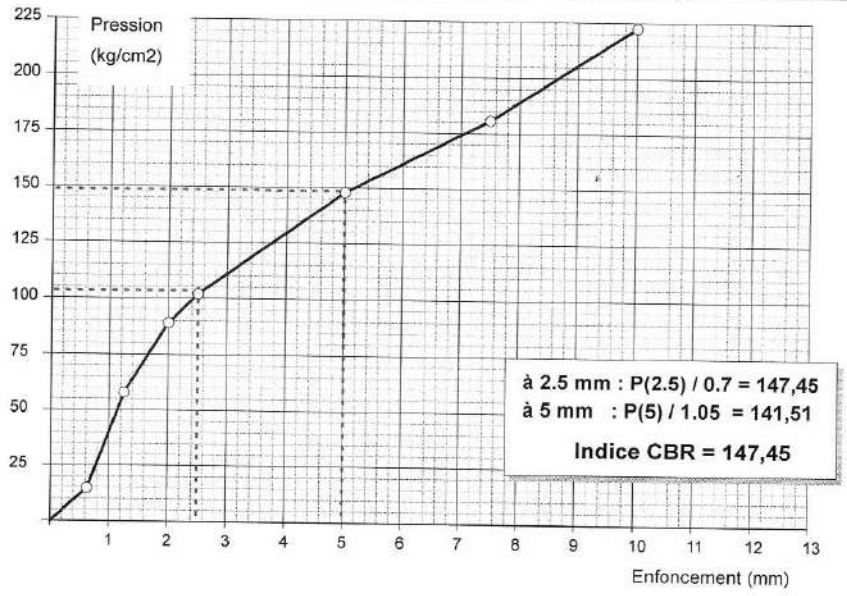
NF P94-078

Client :
Projet :
Endroit :

N° Projet :
Réf. Client :
N° rapport :

Sondage n° :
Profondeur :
Matériaux :
Provenance :
Date essais :

Immersion : Jours
Compactage : 59 C/C
Weau compactage : 6,,4 %
Densité : 1,81 t/m3
Gonflement : %



RESUTATS DE MESURES

Temps	*30 s*	*1 mn*	*1mn 40s*	*2 mn*	*4 mn*	*6 mn*	*8 mn*	*10 mn*
Enf (mm)	*0,63*	*1,25*	*2,00*	*2,50*	*5,00*	*7,50*	*10,00*	*12,50*
Lecture	*2,86*	*11,13*	*17,14*	*19,59*	*28,46*	*34,79*	*42,82*	*1,89*
Pr(kg/cm2)	*14,86*	*57,85*	*89,08*	*101,82*	*147,92*	*180,82*	*222,55*	*9,82*

Coefficient de l'anneau = 102
Surface du piston = 19,625 cm2

© Soltest 2007

Remarque :

Préparé par : Date :

Approuvé par : Date :

Date de poinçonnement : 4/10/2023

Opérateur :.....

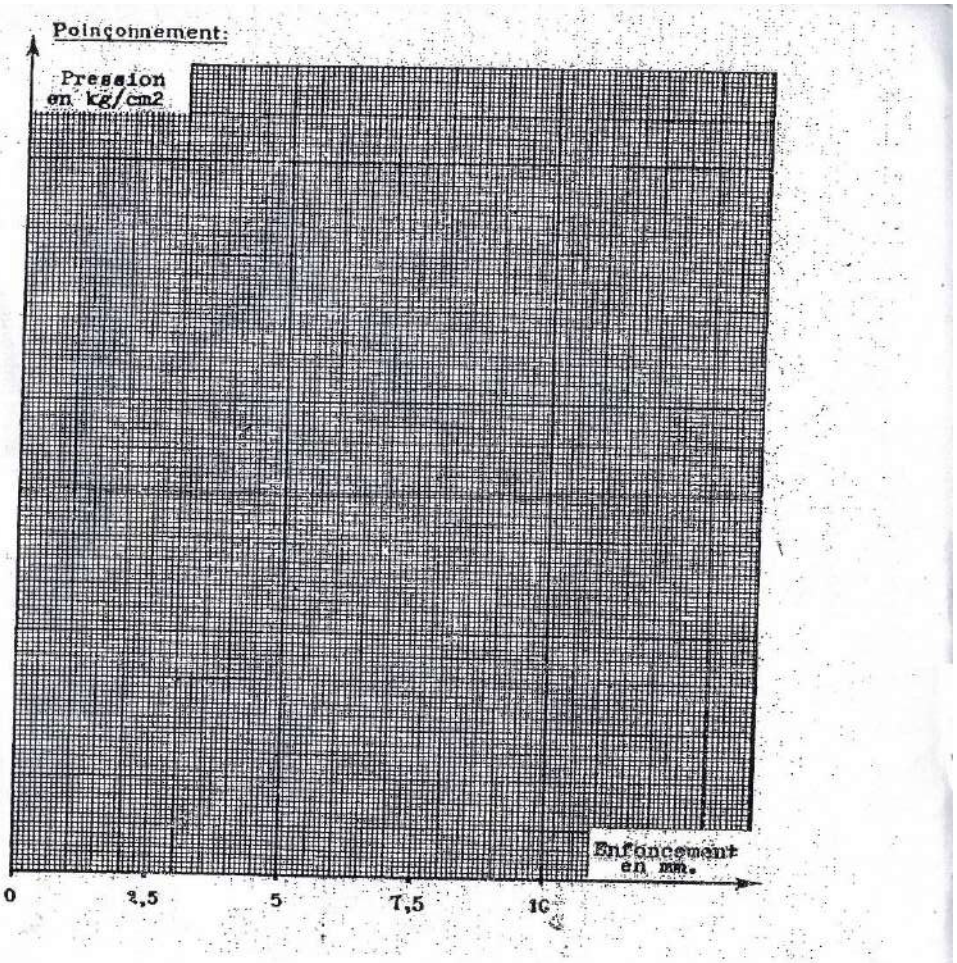
Temps	Enfoncement (mm)	Force totale (kgf)		Pression (Kgf/cm²)
		Lecture	Valeur	
0' 30"	0.625	2,86		
1' 00"	1.25	11,13		
1' 40"	2	17,14		
2' 00"	2.5	19,59		
4' 00"	5	28,46		
6' 00"	7.5	34,79		
8' 00"	10	42,82		
10'00"	12.5	R		

Calcul de l'indice portant

A 2,5 mm : $\frac{P(2.5)}{0.70}$ = ...

A 5 mm : $\frac{P(5)}{1.05}$ = ...

L'Opérateur 2



LABORATOIRE DES TRAVAUX PUBLICS DU SUD

ESSAI C.B.R
NFP 94-078 Mai 1997

Structure: UNITÉ... de.OUARGLA Lieu de travail : S/Route..... Date :.....
N° Dossier interne : ..... Traitement : 05 couche..... Opérateur :.....
Équipements utilisés : presse...CBR..... N° D'inventaire : 174.06.15
Échantillon :..... Nombre de Coups : .....
W_{opm} :.....(%) $\gamma_{d\,max}$:..... (t/m^3) **Indice Portant** : .....

I-État initial de l'échantillon

Teneur en eau de compactage W_0 (%)			**Densité sèche** γd (t/m^3)	
T° de séchage			P. total humide (g)	8185
N° de la tare (g)	1		P. du moule (g)	3775
P. total humide (g)	382.2		P. du sol humide (g)	4410
P. total sec (g)	361.0		Teneur en eau W_0 (%)	5.87
P. de la tare (g)	1		P. du sol sec (g)	4165
P. de l'eau (g)	21.2		Volume du moule(cm^3)	2303
P. du sol sec (g)	361.0			
Teneur en eau W_0			Densité sèche γd : ...1.81...	
Moyenne	5.87			

II – État final de l'échantillon après imbibition

Date d' immersion :..... Durée d'immersion:.....
Surcharges annulaires :.....

Teneur en eau après immersion W_f (%)			**Poids approximatif du sol imbibé** (g)	
N° de la tare			P. total après imbibition	
P. total humide			P. total avant imbibition	
P. total sec			P. de l'eau absorbée	
P. de la tare			Différence de teneur en eau	
P. de l'eau			P. du sol imbibé	
P. du sol sec			Profondeur conventionnelle d'imbibition en mm	
Teneur en eau W_f				
Moyenne				

Gonflement	Temps	Jour					
		Heure					
	Lect. Comp. 1/100 mm						
	Valeur du gonflement						

L' Opérateur 1 Visa du responsable

F-5-5r.03

LABORATOIRE DES TRAVAUX PUBLICS DU SUD

ESSAI C.B.R
NFP 94-078 Mai 1997

Structure: UNITÉ... de.OUARGLA Lieu de travail : S/Route..... Date :.....
N° Dossier interne : ..... Traitement : 05 couche..... Opérateur :.....
Équipements utilisés : presse...CBR..... N° D'inventaire : 174.06.15
Échantillon :..... Nombre de Coups : .....
W_{opm} :.....(%) $\gamma_{d\,max}$:..... (t/m^3) **Indice Portant** : .....

I-État initial de l'échantillon

Teneur en eau de compactage W_0 (%)			**Densité sèche** γd (t/m^3)	
T° de séchage			P. total humide (g)	8185
N° de la tare (g)	1		P. du moule (g)	3775
P. total humide (g)	382.2		P. du sol humide (g)	4410
P. total sec (g)	361.0		Teneur en eau W_0 (%)	5.87
P. de la tare (g)	/		P. du sol sec (g)	4165
P. de l'eau (g)	21.2		Volume du moule(cm^3)	2303
P. du sol sec (g)	361.0			
Teneur en eau W_0			Densité sèche γd : ..1.8.9...	
Moyenne	5.87			

II – État final de l'échantillon après imbibition

Date d' immersion :..... Durée d'immersion:.....
Surcharges annulaires :.....

Teneur en eau après immersion W_f (%)			**Poids approximatif du sol imbibé** (g)	
N° de la tare			P. total après imbibition	
P. total humide			P. total avant imbibition	
P. total sec			P. de l'eau absorbée	
P. de la tare			Différence de teneur en eau	
P. de l'eau			P. du sol imbibé	
P. du sol sec			Profondeur conventionnelle d'imbibition en mm	
Teneur en eau W_f				
Moyenne				

Gonflement	Temps	Jour					
		Heure					
	Lect. Comp. 1/100 mm						
	Valeur du gonflement						

L' Opérateur 1 Visa du responsable

F-5-5r.03