مرسوم رقم 2.12.682 صادر في 17 من رجب 1434 (28 ماي 2013) بتغيير المرسوم رقم 2.02.177 بتاريخ 9 ذي الحجة 1422 (22 فبراير 2002) بالموافقة على ضابط البناء المضاد للزلزال المسمى «R.P.S.2000» المطبق على المباني المحددة فيه قواعد الوقاية من الزلازل وبإحداث اللجنة الوطنية لهندسة الوقاية من الزلازل.

رئيس الحكومة،

بناء على المرسوم رقم 2.02.177 الصادر في 9 ذي الحجة 1422 (22 فبراير 2002) بالموافقة على ضابط البناء المضاد للزلزال المسمى «R.P.S.2000» المطبق على المباني المحددة فيه قواعد الوقاية من الزلازل وبإحداث اللجنة الوطنية لهندسة الوقاية من الزلازل كما تم تغييره ؛

وباقتراح من وزير السكنى والتعمير وسياسة المدينة ؛

وبعد استطلاع رأي وزير الداخلية ووزير التجهيز والنقل ؛

وبعد المداولة في مجلس الحكومة المنعقد بتاريخ 12 من رجب 1434 (23 ماي 2013)،

رسم ما يلي :

المادة الأولى

تغير على النحو التالي مقتضيات المواد 1 و 2 و 4 و 5 من المرسوم رقم 2.02.177 المشار إليه أعلاه :

«المادة الأولى. ـ يوافق على الضابط الملحق بهذا المرسوم والمتعلق «بالبناء المضاد للزلازل، المسمى «R.P.S.2000، صيغة 2011» المطبق على المباني، والمحددة فيه قواعد الوقاية من الزلازل الواجب «توفرها في البنايات لأجل ضمان السلامة.»

«المادة 2. ـ يراعى ما يلي لتطبيق ضابط البناء المضاد للزلزال ««R.P.S.2000، صيغة 2011» المطبق على المباني :

«1 ـ ..... ؛

«2 ـ ..... ؛

«يتم توزيع ..... بعده.

«كما يتم ترتيب البنايات وتغييره بقرار مشترك للسلطات الوارد «بيانها في الفقرة السابقة، يتخذ بعد استطلاع رأي اللجنة الوطنية «لهندسة الوقاية من الزلازل.

«يتم ترتيب هذه البنايات وفق المعايير المنصوص عليها في ضابط «البناء المضاد للزلازل المسمى «R.P.S.2000، صيغة 2011».»

الباب الثاني

في اللجنة الوطنية لهندسة الوقاية من الزلازل

«المادة 4. ـ تحدث لجنة ..... يعهد إليها بما يلي :

« ـ اقتراح ..... ؛

« ـ دراسة التغييرات واقتراح التحسينات المراد إدخالها على ضابط «البناء المضاد للزلزال «R.P.S.2000، صيغة 2011» باعتبار «تطور معرفة الظواهر الزلزالية والجيوتقنية وتلك المتعلقة بتقنيات «هندسة الوقاية من الزلازل.»

«المادة 5. ـ تتألف اللجنة ..... التالي بيانها :

« ـ السلطة ..... بالتعمير ؛

« ـ ..... ؛

« ـ ممثلو القطاعات ..... المكلفة بالسكنى.

«يمكن لرئيس اللجنة الوطنية لهندسة الوقاية من الزلازل أن يستدعي «كل شخص يمكن أن يساهم أو يغني التجارب والأشغال التي أنجزتها «هذه اللجنة.

«وتقوم السلطة الحكومية المكلفة بالسكنى بأعمال سكرتارية اللجنة «الوطنية لهندسة الوقاية من الزلازل.»

المادة 2

يسند إلى وزير الداخلية ووزير السكنى والتعمير وسياسة المدينة ووزير التجهيز والنقل، كل واحد منهم فيما يخصه، تنفيذ هذا المرسوم الذي يعمل بأحكامه بعد مضي ستة أشهر على تاريخ نشره بالجريدة الرسمية.

وحرر بالرباط في 17 من رجب 1434 (28 ماي 2013).

الإمضاء : عبد الإله ابن كيران.

وقعه بالعطف :

وزير الداخلية،

الإمضاء : محند العنصر.

وزير السكنى والتعمير وسياسة المدينة،

الإمضاء : محمد نبيل بنعبد الله،

وزير التجهيز والنقل،

الإمضاء : عزيز رباح.

*

* *

ضابط البناء المضاد للزلزال

RPS 2000، صيغة 2011

افتتاحية

لقد تمت الموافقة على ضابط البناء المضاد للزلزال (RPS 2000) بالمرسوم رقم177-02-2 بتاريخ 9 ذي الحجة 1422(22 فبراير 2002)، وذلك بهدف الحد من الأضرار، المحتمل أن تحدث بسبب الزلزال، على مستوى الأرواح البشرية والمادية.

يحدد هذا الضابط طريقة تقييم التأثير الزلزالي على المباني، الذي يتعين أخذه بعين الاعتبار في حساب الهياكل كما يصف معايير التصميم والتدابير التقنية الواجب اعتمادها لتمكين هذه المباني من مقاومة الزلزال.

هذا، ويستلزم هذا الضابط مراجعة دورية، للأخذ بعين الاعتبار التطورات العلمية في مجال هندسة الوقاية من الزلزال. فاليوم، وبعد مرور 10 سنوات من التجربة، يطلب الأمر مراجعة هذا الضابط وقد تم ذلك في إطار تشاركي بين وزارة السكنى والتعمير و سياسة المدينة وجامعة محمد الخامس أكدال الرباط، لتسهيل تطبيقه.

ملحق
ضابط البناء المضاد للزلزال (RPS 2000، صيغة2011)

الفصل الأول
الموضوع ومجال التطبيق

1.1- موضوع الضابط:

يتمثل موضوع ضابط البناء المضاد للزلزال(RPS 2000، صيغة 2011) في ما يلي:

أ-تحديد تأثير النشاط الزلزالي على البنايات العادية والبنايات ذات رد فعل مماثل خلال الهزات الأرضية.
ب-تقديم مصنف للمتطلبات الدنيا للتصميم والحساب وكذا تدابير البناء الواجب اعتمادها لتمكين البنايات العادية من المقاومة المناسبة للهزات الزلزالية طبقا للأهداف المشار إليها في 1.2.

فضلا عن ذلك، في حالة ما إذا كانت التأثيرات الناجمة عن زلزال معين أقل أهمية من التأثيرات الناجمة عن الرياح، فإن هذه الأخيرة هي التي تؤخذ بعين الاعتبار.

تعليق1.1
تكمل هذه المتطلبات والتدابير التقنية القواعد العامة المستعملة في البناء، ولا تطبق في المناطق ذات النشاط الزلزالي الضعيف.
وبالإضافة إلى هذه المتطلبات، يجب الأخذ بعين الاعتبار التدابير الخاصة لتفادي الآثار الناجمة عن الزلزال، كالحرائق وانزلاق التربة والتسيل...

2.1- مجال التطبيق:

يطبق هذا الضابط على البنايات الجديدة، والبنايات القائمة الخاضعة لتغييرات مهمة كـ:

- تغيير الاستعمال ؛
- بناء إضافي.

يشمل مجال تطبيق هذا الضابط البنايات والهياكل ذات رد الفعل المماثل، كالخزانات العالية المبنية بالخرسانة المسلحة أو بالفولاذ، والتي تتوفر على نظام لمقاومة القوى الزلزالية الأفقية بإحدى الأنظمة الهيكلية الثلاثة التالية :

1.2.1 نظام الحمل:

يتعلق الأمر بهيكل متكون من أعمدة وعارضات ذات عقد صلبة أو إطار مدعم قادر على مقاومة الأثقال العمودية والأفقية(شكل1.1).

2.2.1 نظام الحُجُب:

يتشكل هذا النظام من مجموعة من الجدران المنفردة أو المزدوجة، المخصصة لمقاومة القوى العمودية والأفقية. ترتبط الجدران المزدوجة فيما بينها بسواكف منفصلة بنفس المسافة ومدعمة بشكل ملائم (شكل 2.1).

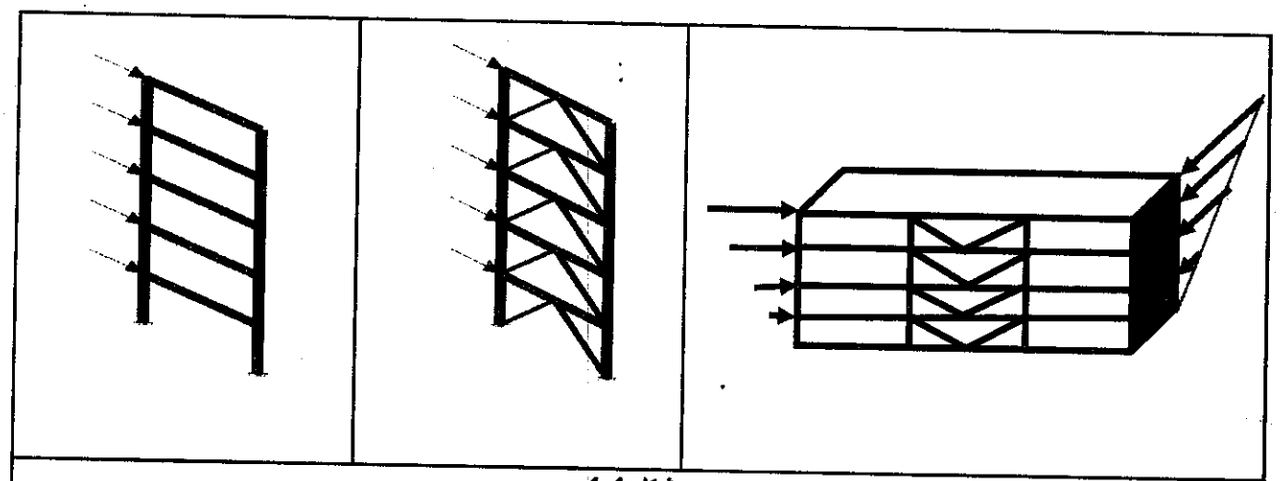
3.2.1 النظام المختلط:

وهو نظام هيكلي يتشكل من نظام الحمل ونظام الحُجُب. يتم ضمان مقاومة القوى الزلزالية بواسطة أنظمة الحجب والحمل حسب درجة صلابتها (شكل 3.1).

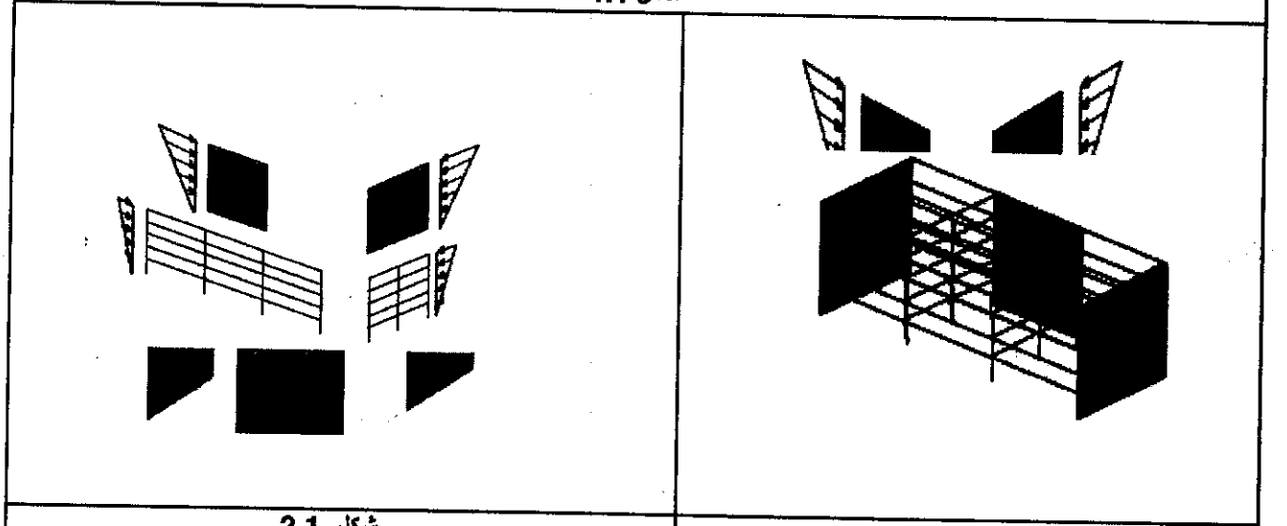
إن مجال تطبيق هذا الضابط لا يشمل جميع أصناف الأبنية، إذ يستثنى من هذا المجال:

- المباني التي يتسبب تضررها، ولو بشكل طفيف، في نتائج خطيرة، كالمحطات النووية والمصانع الكيماوية ؛
- المنشآت تحت الأرضية والمنشآت الفنية، كالأنفاق والسدود ؛
- المنشآت المنجزة بمواد أو أنظمة غير مشمولة بالمعايير المعمول بها.

فيما يخص الهياكل غير المشمولة بهذا الضابط، يتعين الأخذ بعين الاعتبار متطلبات خاصة مكملة. فتحليل هذا النوع من الهياكل يستلزم أساليب ديناميكية أكثر تناسبا،تستند على نماذج حسابية تبلور بشكل أفضل مختلف المحددات التي تدخل في رد الفعل الزلزالي للهيكل.



شكل 1.1



شكل 2.1

شكل 3.1

الأنواع الثلاثة من الهياكل الخاضعة لنظام البناء المضاد للزلازل

«RPS 2000 صيغة، 2011»

الفصل الثاني

الأهداف وفلسفة الحساب الزلزالي

1.2- أهداف الضابط:

في المناطق المعرضة لخطر زلزالي، تتمثل الأهداف الأساسية لضابط البناء المضاد للزلازل«RPS 2000،صيغة2011 » في ما يلي :

أ-سلامة العموم أثناء حدوث الزلزال ؛

ب- حماية الممتلكات ؛

ت- استمرارية سير الخدمات الأساسية.

يجب السهر على تحقيق الأهداف المشار إليها أعلاه بالنسبة للضربات الزلزالية ذات احتمالاتتجاوزمتطابقة.

1.1.2- سلامة العموم:

من أجل ضمان درجة لسلامة الأرواح البشرية أثناء وبعد الزلزال، يجب أن يتوفر المبنى وكافة عناصره الهيكلية، تجاه القوى الزلزالية المحسوبة، على احتمالية ضعيفة للانهيار أو لحدوث أضرار هيكلية مهمة طيلة مدة الحياة النفعية للبناية.

2.1.2- حماية الممتلكات:

يجب عند حدوث زلزال أن تكون البنايات في مجموعها وكل عناصرها الهيكلية وغير الهيكلية محمية بشكل عقلاني ضد الأضرار، من جهة، وضد محدودية الاستعمال الذي خصص للبناية من جهة أخرى.
تضمن الدرجة الدنيا للحماية والسلامة من خلال احترام المعايير والقواعد المنصوص عليها في هذا الضابط.

3.1.2- سير الخدمات الأساسية:

بالنسبة للبنايات ذات الاستعمال العادي يتم تقييم الحماية ضد الأضرار، حسب أهمية التحركات الجانبية بين الطوابق.
أما بالنسبة لباقي البنايات كالمستشفيات والمختبرات، فإن سيرها يمكن أن يتأثر من خلال تضرر التجهيزات المتواجدة بها، أو بتحرك بعض العناصر غير الهيكلية.ولذلك يتعين توفير المراسي للتجهيزات الميكانيكية والكهربائية وذلك لتحمل التأثيرات المحلية التي تتعرض لها. يجب أن توضع هذه المراسي، التي يبقى تقييمها من اختصاص المهندس، بشكل يقي من انزلاق أو انقلاب التجهيزات المذكورة.

2.2- الفعالية المطلوبة:

وفقا لأهداف هذا الضابط، يجب أن تتوفر كل بناية عادية على مستوى مناسب من الفعالية تجاه التأثير الزلزالي. فمستوى الفعالية يعكس الدرجة المقبولة من الأضرار بالنسبة لبناية معينة تحت تأثير زلزالي معين.
يوافق مستوى الفعالية المشار إليه، احتمالية تجاوز على مدى50 سنة، أي مدة الحياة النفعية للبناية (مبدئيا 10 % مما يقابل مرحلة عودة تناهز 475 سنة).
يتوقف مستوى الفعالية الزلزالية المطلوبة، لبناية ما في منطقة زلزالية معينة، على أهمية شدة الزلزال في هذه المنطقة، وعلى النتائج السوسيو اقتصادية الناجمة عن الأضرار التي تعرضت لها البناية.
يمكن التمييز بين ثلاث مستويات من الفعالية الزلزالية:

1.2.2- المستوى الأول من الفعالية الزلزالية (PS1):

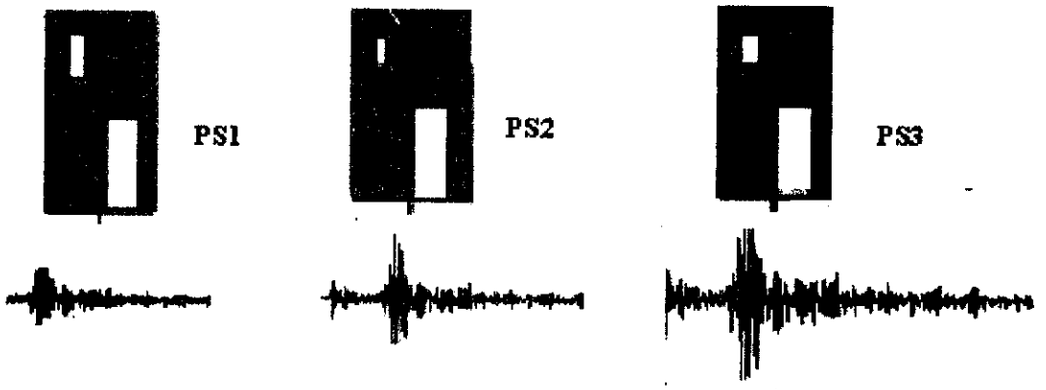
عند حدوث زلزال ذو شدة ضعيفة، تكون الأضرار ضئيلة ولا تؤثر على وظيفة البناية سواء أثناء حدوث الزلزال أو بعده.

2.2.2- المستوى الثاني من الفعالية الزلزالية(PS2):

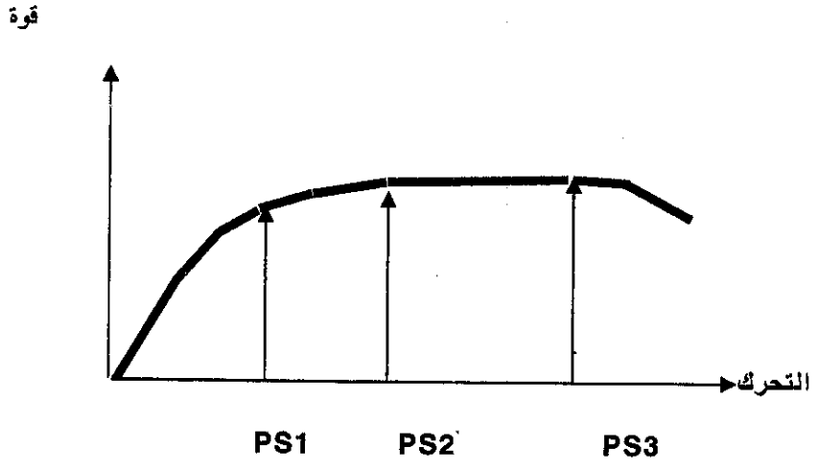
عند حدوث زلزال متوسط، تكون الأضرار الناجمة قابلة للإصلاح من الناحية الاقتصادية، وذلك دون أن يتطلب الأمر تدعيما. يمكن أن تتأثر وظيفة البناية بشكل خفيف إلا أنه يمكن إصلاحها بعد مدة قصيرة من حدوث الزلزال.

3.2.2- المستوى الثالث من الفعالية الزلزالية(PS3):

عند حدوث زلزال عنيف، تكون الأضرار الهيكلية كبيرة دون أن تتسبب في انهيار البناية. إلا أنها توقف وظيفة البناية.



شكل: 1.2



شكل2.2: مستويات الفعالية

3.2- الفلسفة والمبدأ الأساسي للحساب الزلزالي:

يتم الحصول على مستوى الفعالية الزلزالية لبناية معينة من خلال مقاييس تخول لها المقاومة، الصلابة والطوعية المناسبة.
تتمحور الفلسفة الأساسية للحساب الزلزالي للبنايات على المبادئ التالية:

1.3.2-الزلازل ذات الشدة الضعيفة:

بالنسبة للزلزال ذو الشدة الضعيفة، يجب أنيمكن الحساب من توفير الصلابة الكافية لهيكل البناية العادية وذلك لتفادي تضرر العناصر الهيكلية وغير الهيكلية وكذا الحد من تشوهاتها.

2.3.2-الزلازل ذات الشدة المتوسطة:

بالنسبة للزلزال ذو الشدة المتوسطة، يجب أن يتوفر هيكل المبنى ليس فقط على صلابة تخول له الحد من التشوهات، ولكن أيضا على المقاومة الكافية للحد من الأضرار التي تطرأ على العناصر غير الهيكلية وتفادي الأضرار الهيكلية مع البقاء أساسا ضمن مجال التمدد.

3.3.2- الزلازل العنيفة:

بالنسبة للزلزال العنيف، يجب أن يمكن الحساب الزلزالي للمبنى ليس فقط صلابة ومقاومة كافية، بل أيضا طواعية مهمة لامتصاص الطاقة الزلزالية من خلال تشوهات كبيرة غير تمددية ومقاومة بدون حدوث انهيار.

تعليق1.2:

بالنسبة للبنايات ذات الاستعمال العادي (البنايات السكنية، المكاتب) يتم تقييم حمايتها ضد الأضرار حسب أهمية التحركات الجانبية بين الطوابق.
أما بالنسبة لبعض الأصناف من البنايات، كالمستشفيات والمختبرات، فإن سيرها يمكن أن يتأثر من خلال تضرر العناصر غير الهيكلية أو بانزلاق تجهيزاتها الميكانيكية والكهربائية. فالتشوهات المقبولة تتوقف على طبيعة عناصرها غير الهيكلية وتجهيزاتها، وكذا على النتائج السوسيو اقتصادية الناجمة عن اختلالات المرافق المتضررة.

تعليق2.2:

بالنسبة للحساب، فإن مستوى الخطر الزلزالي، طبقا لهذا الضابط، يتم تقييمه حسب السرعة القصوى للمناطق الزلزالية.

يعتبر الزلزال ضعيفا بالنسبة للقيمV (حاصل السرعة على 1 متر/ثانية)أقل من 0.10 وذلك بالنسبة لاحتمالية التجاوز لـ10% على مدى خمسين 50 سنة، مما يقابل مرحلة عودة تناهز 475 سنة (المناطق 0 و1).

يعتبر الزلزال متوسطا بالنسبة لقيمVما بين 0.1 و0.205 (المناطق 2 و3 و4). ويعتبر الزلزال عنيفا إذا تجاوز هذه القيمة.

الفصل الثالث
محددات تصنيف البنايات

تصنف البنايات حسب أهمية استعمالها، وشكلها وقدرتها على تبديد الطاقة.

1.3 استعمال المبنى:

1.1.3 التصنيف:

يتوقف المستوى الأدنى للفعالية الزلزالية المطلوبة، بالنسبة لبناية معينة على النتائج السوسيو اقتصادية الناجمة عن الأضرار التي يمكن أن تتعرض لها البناية في حالة حدوث زلزال. تتوقف هذه النتائج على استعمال البناية.

إن الضابط « RPS 2000 ،صيغة2011» يصنف البنايات حسب استعمالها الأساسي إلى ثلاثة مجموعات حسب الأولوية الزلزالية. يقابل كل مجموعة عامل أهمية أو أولوية زلزالية. العامل I المذكور في الجدول 1.3، هو عامل إضافي للسلامة. هذا، ويمكن لصاحب المشروع أن يصنف بناية خاصة حسب طبيعتها وذلك لتوفير أقصى حماية.

1.1.1.3الصنف 1: بنايات ذات أهمية حيوية:

يشمل هذا الصنف المباني المخصصة لأنشطة اجتماعية واقتصادية حيوية موجهة للساكنة، والتي يجب أن تبقى عملية، سواء أصيبت أو لم تصب بأضرار صغيرة بعد حدوث الزلزال. وهنا يتم التمييز أساسا حسب الاستعمال بين:

- البنايات ذات الخدمات الضرورية في حالة حدوث الزلزال: كمراكز الوقاية المدنية، مراكز القرار، المستشفيات، المصحات، الخزانات الكبرى والخزانات المائية، مراكز الكهرباء والاتصال، مراكز الشرطة، ومحطات ضخ المياه ؛
- البنايات المخصصة لتخزين المواد ذات أخطار عالية بالنسبة للعموم والبيئة.

2.1.1.3 الصنف 2: البنايات المخصصة لاستقبال العموم:

يشمل هذا الصنف البنايات التي تشكل خطرا بفعل عدد الجمهور الذي تحتضنه، ويتم التمييز أساسا بين:

- البنايات ذات الأهمية السوسيوثقافية كالبنايات المدرسية، والجامعات، والخزانات، والمتاحف، ودور العرض والرياضة، وأماكن العبادة (المساجد والكنائس...إلخ) ؛
- القاعات التي تحتضن أكثر من ثلاثمائة شخص، كقاعات الحفلات، وقاعات المحكمة، ومقر البرلمان، والمراكز التجارية.

3.1.1.3 الصنف 3 : البنايات العادية:

يشمل هذا الصنف البنايات التي لا تنتمي للصنفين 1 و 2، كالبنايات العادية المخصصة للسكن أو للمكاتب أو للتجارة.

2.1.3 معامل الأهمية I:

يساوي معامل الأهمية1,3I بالنسبة للبنايات من الصنف 1، ويساوي 1.2 بالنسبة للبنايات من الصنف 2 ، ويساوي 1 بالنسبة لباقي البنايات من الصنف 3.

صنف البنايات	العامل I
الصنف1	1,30
الصنف 2	1,20
الصنف3	1,0

الجدول 1.3 – معامل الأولوية I

2.3- الانتظامية الهيكلية:

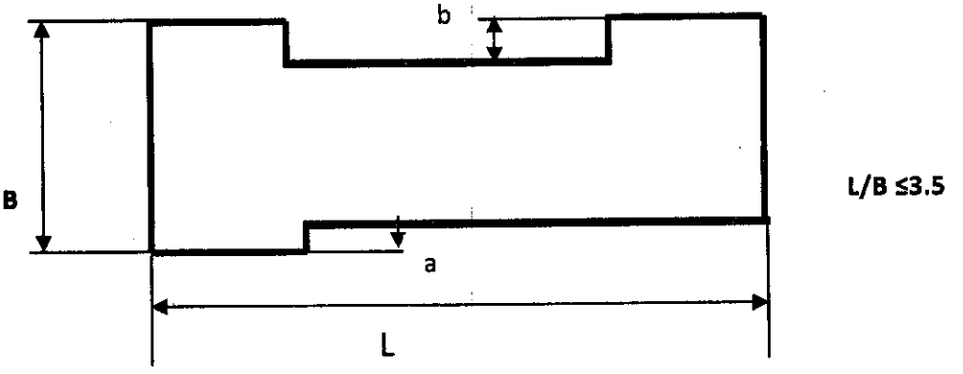
ترتبط منهجية تحليل البناية ورد فعلها الزلزالي بشكلها. فالمقاربة المسماة "التحليل الثابت المعادل" تستند على التوزيع المنتظم للصلابة وللكتلة في البناية.فقد ثبت تاريخيا أن البنايات ذات الشكل المنتظم من أكثر البنايات مقاومة للزلازل.
يجب أن يصنف كل مبنى من حيث شكله وفق رؤيته الفوقية وتعليته، إما كمبنى منتظم أو غير منتظم.

1.2.3- الانتظامية على مستوى الرؤية الفوقية:

أ-يجب أن تأخذ البناية شكلا بسيطا على مستوى الرؤية الفوقية، كالمستطيل، وتوزيعا للكتلة والصلابة بتماثل دقيق بالنسبة لاتجاهين عموديين على الأقل، واللذين على امتدادهما توجه العناصر الهيكلية المقاومة للنشاط الزلزالي. تعتبر البناية غير منتظمة عندما يكون النظام الهيكلي غير موجه على مدى مجموع المحاور العمودية. (الشكل 6.3) ؛
ب- يجب ألا تتجاوز قياسات الأجزاء الخارجة على الإطار العام أو الداخلة 0.25 مرة من قياس الجانب الموافق:

$a+b \leq 0.25\ B$ كما هو مبين في الشكل 1.3.

ث- فيكل مستوى، يجب ألا تتجاوز المسافة بين مركز الكتلة ومركز الصلابة التي تم قياسها عموديا تجاه التأثير الزلزالي 0.2 مرة جدر مربع علاقة شدة الالتواء على شدة التحويل؛
ج- يجب ألا يتجاوز امتداد(الضلع الكبير L/ الضلع الصغير B) قيمة 3.5 (الشكل 3.1).



شكل 1.3

2.2.3- الانتظامية على مستوى التعلية:

يجب أن يكون توزيع الصلابة والكتلة منتظما على مدى علو البناية. يجب ألا تتجاوز تغيرات الصلابة والكتلة بين طابقين متتاليين 30% (شكل 2.3).

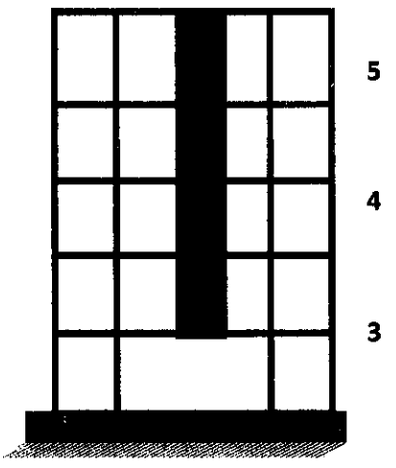
أ -في حالة تضييق متدرج في اتجاه التعلية، يجب ألا يتعدى الارتداد15% من مقاس المستوى الأدنى على التصميم، دون أن يتعدى الارتداد الكلي25% من مستوى الأرضية على التصميم(شكل 3.3) ؛

ب -في حالة توسيع متدرج في التعلية، يجب ألا يتعدى التوسيع10%من المستوى الأدنى على التصميم ، دون أن يتعدىالتوسعالكلي25%من مستوى الأرضية على التصميم؛

ت -يجب ألا يتعدى الارتفاع الكلي للبناية 4 مرات أصغر قياس لقاعدتها ؛

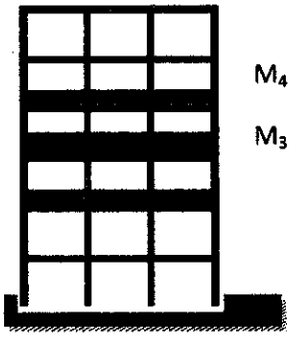
ث -يجب ألا يتفاوت كل عنصر عمودي من النظام الهيكلي المقاوم للقوى الجانبية. ويجب أن يكون مسار القوى الجانبية متواصلا (شكل 4.3) ؛

ج -يجب ألا تقل مقاومة النظام الهيكلي لعملية التقارض في مستوى معين عن 80٪ من قوة مقاومة المستوى العلوي. تتشكل مقاومة طابق معين ضد التقارض من المقاومة الإجمالية لجميع عناصر النظام الهيكلي التي تتقاسم جهود الجز في كل طابق بالنسبة للوجهة الزلزالية المعنية(شكل 5.3).

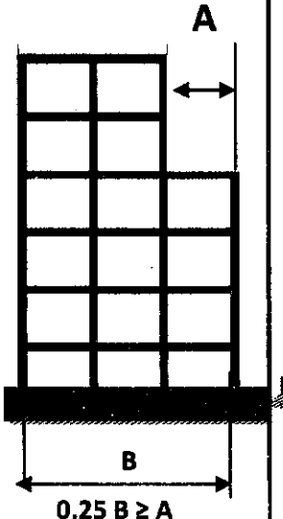


$K_1 \leq 0.70\ K_2$

الشكل.2.3

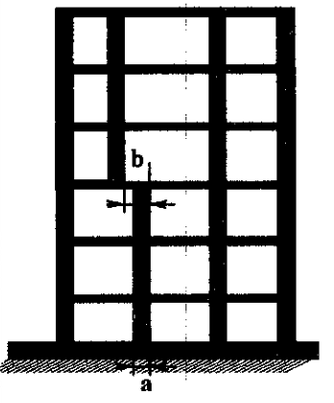


$M_4 \leq 1.30 M_3$



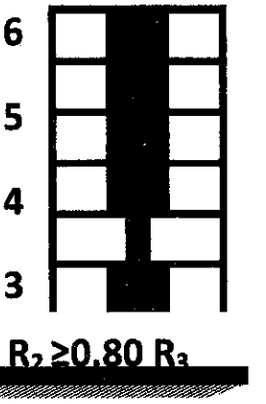
0.25 B ≥ A

الشكل 3.3



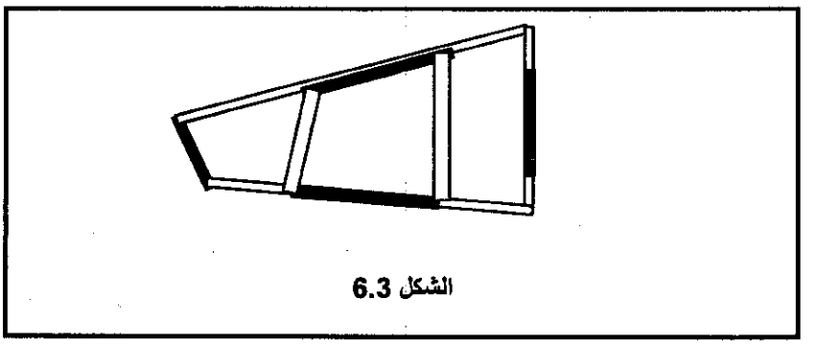
a ≥ b

الشكل 4.3



$R_2 \geq 0.80\ R_3$

الشكل 5.3 صلابة المرحلة 2 بالنسبة للمرحلة 3



الشكل 6.3

3.3 تبديد الطاقة والطوعية:

1.3.3 الهدف:

من أجل وضع تصميم،بشكل اقتصادي، لمبنى معين خاضع لنشاط زلزالي، تقبل إقحامات ضمن المجال ما بعد تمددي.ويكمن الهدف من طوعية نظام هيكلي معين في ضمان القدرة على تبديد الطاقة الناتجة عن الزلزال، وذلك بفضل تشوهات غير مرنة دون تخفيض ملموس لقدرتها على المقاومة. إن نظاما كهذا بحركة دورية يمكن من امتصاص قدر كبير من الطاقة ويخول بذلك للبناية رد فعل جد فعال (بناية مبددّة).(شكل 2.3).

تتوقف القدرة على تبديد الطاقة لبناية ما على عدة محددات لاسيما خصائص مواد مختلف مكونات المبنى:الخرسانة والفولاذ، صنف النظام الهيكلي، مقاييس العناصر، نسبة الفولاذ بالخرسانة، التفاصيل المتعلقة بالبناء ومراقبة نظام تكوين الكريات.

2.3.3 صنف الطوعية:

يجب أن يتوفر النظام الهيكلي لكل بناية معدة لمقاومة القوى الزلزالية على الطوعية الكافية أثناء حدوث الزلزال. يحدد الضابط ثلاث مستويات من الطوعية لأسباب تبسيطية. فالمرور من مستوى إلى آخر يتوقف على مواصفات خاصة تتعلق بقياس العناصر وتفاصيل التجميع على مستوى ترابطات عناصر الهيكل بشكل يخول لهذه العناصر رد الفعل المنتظر منها عند تصميمها.

1.2.3.3 طوعية ضعيفةND1:

يتناسب هذا النوع من الطوعية مع المباني التي يجب أن يتطور رد فعلها الزلزالي أساسا ضمن مجال المرونة، والمصممة وفق الضوابط المتعلقة بالخرسانة المسلحة والهياكل المعدنية المعمول بها، وكذا بعض المتطلبات المتعلقة بالتفاصيل والمقتضيات الخاصة بالبناء المشار إليها في الفصل 7.

2.2.3.3 طوعية متوسطة ND2:

بالنسبة لهذا المستوى من الطوعية، يجب اعتماد تدابير زلزالية خاصة لتمكين البناية من الدخول في المجال غير المرن أثناء الحركة الزلزالية، وذلك مع توفير الحماية المعقولة ضد كل انكسار سابق لأوانه.

3.2.3.3 طوعية عاليةND3:

بالنسبة لهذا المستوى من الطوعية، يجب اعتماد تدابير خاصة تتعلق بتقييم عملية الحساب الزلزالي، والمقاييس وتفاصيل تجميع العناصر، وذلك لضمان تشكيل ميكانيزمات ثابتة مصممة تسمح بتنمية قدرة كبيرة على تبديد الطاقة.

3.3.3 الطوعية وأصناف البنايات:

بالنسبة للحساب الزلزالي، يجب أن يتوفر المبنى على مستوى من الطوعية حسب رد الفعل المطلوب من هذا المبنى، والذي يعكس قدرته على تبديد الطاقة الناجمة عن الزلزال.

بالنسبة لزلزال كبير ذو وثيرة حدوث طويلة جدا مقارنة مع حياة البناية، يمكن تخويل طواعية أكبر للبناية.غير أنه بالنسبة لزلزال صغير ذي وثيرة حدوث كبيرة، يتوجب منطقيا أن تبقى البناية المعنية ضمن المجال التمددي.

ليس هناك ما يبرر تطبيق طواعية مبالغ فيها لتقليص الجهود الزلزالية على البناية الملائمة للتحركات الأرضية ذات احتمالية تجاوز عالية.

يبين الجدول 2.3 مستوى الطوعية المطلوبة بالنسبة للأصناف الثلاث من البنايات حسب شدة الزلزال.

أصناف البنايات	مستوى الزلزال(عامل السرعة : v)		
	v ≤ 0.10	0.10 <v ≤ 0.20	0.20 <v
الصنف 1	ND1	ND2	ND3
الصنف 2			
الصنف 3	ND1		ND2

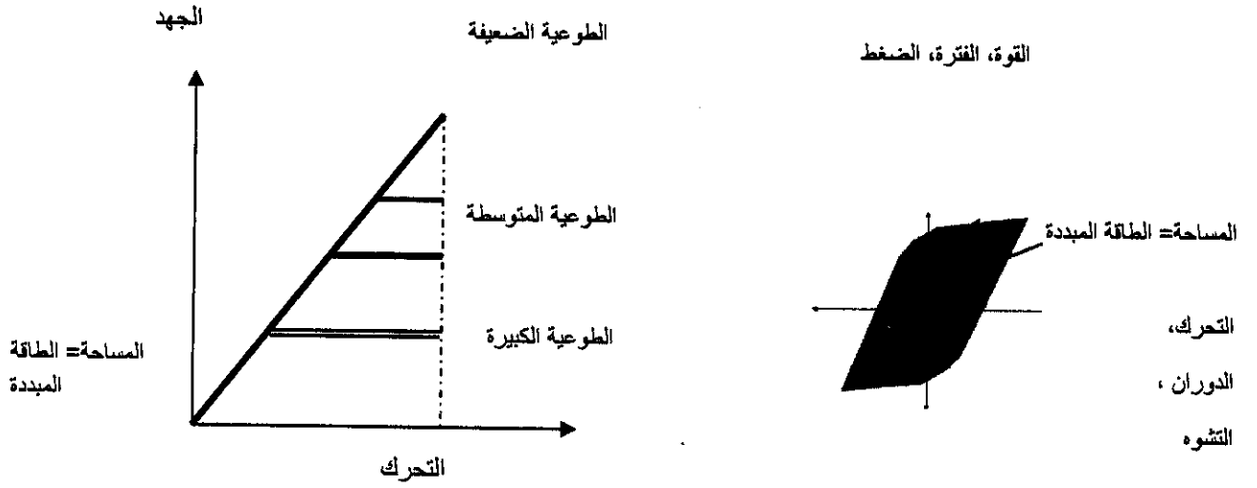
الجدول 2.3: الطوعية وأصناف البنايات

في حالة وجود شكوك كبيرة تتعلق بإمكانية التواجد بقرب مصادر زلزالية محتملة أو بصعوبة تقييم آثار تضخيم الموقعمثلا، يتوجببالنسبة لزلزال متوسط استعمال مستوى الطوعية ND3بدلا منND2.

تعليق1.3:

يمكن تصميم مبنى معين ليقاوم زلزالا محددا دون أن يتضرر، وذلك عبر امتصاص الطاقة الزلزالية من خلال رد فعل تمددي (شكل 1.2).غير أن مثل هذا التصميم لن يكون اقتصاديا ولا حتى عمليا، بسبب ارتفاع مستوى السلامة الهيكلية لمواجهة حدث ذو احتمالية وقوع ضعيفة (10% على مدى 50 سنة) حسب هذا الضابط.إن تقبل خطر الضرر الذي يمكن التحكم فيه ومعالجته دون

التسبب في انهيار المبنى يعتبر أحسن حل من الناحية العملية والاقتصادية. لذا يجب جعل البناية قادرة على التشوه بشكل طوعي خارج حدها التمددي دون فقدان قدرتها على المقاومة التي تمكنها من امتصاص أكبر قدر من الطاقة الزلزالية من خلال رد فعل غير تمددي لبعض عناصر المبنى دون حدوث أضرار كبيرة.وفي هذه الحالة يمكن أن تكون التشوهات غير التمددية أكثر أهمية من التشوهات التمددية، غير أن القوة الزلزالية لقياسات البناية تكون أقل أهمية مقارنة مع الحالة التي يكون فيها رد الفعل تمددي. إلا أن تقليص القوة الزلزالية يجب أن يكون مرفقا بمتطلبات إضافية تتعلق بالتصميم وبتفاصيل البناء المرتبطة بالعناصر الهيكلية وترابطاتها.



الشكل3.7الشكل 8.3

التعليق 2.3

- لكي تكون عناصر الهيكل المكون من الخرسانة قادرة على توفير طوعية مناسبة ورد فعل ثابت تحت تأثير تشوهات دورية مهمة، يتوجب أن تكون الخرسانة أكثر جودة من مثيلتها المستعملة في الحالات غير الزلزالية.
- في حالة وجود أصناف متعددة للأنظمة المقاومة تقاوم جميعها في نفس الاتجاه الأحمال الزلزالية، فإن قيمة K تساوي أضعف قيمة موافقة لهذه الأنظمة.

4.3.3 عامل التقليص:

إن عامل تقليص القوة الزلزالية للحساب، أو معامل الطوعيةK يميز قدرة بناية ما على تبديد الطاقة من خلال رد فعل غير تمددي.

يقدم هذا المعامل في الجدول 3.3 حسب نوعية نظام المقاومة ومستوى الطوعية المختار.

نظام المقاومة	ND 1	ND2	ND 3
هياكل بالخرسانة المسلحة			
أنظمة الحمل بالخرسانة المسلحة	2	3.5	5
الحجاب ونظام الحمل	2	3	4
الحجاب	1.4	2.1	2.8
الحجب المزدوجة	1.8	2.5	3.5
هياكل فولاذية			
أنظمة الحمل ذات عقد صلبة	3	4.5	6
هيكل مقاوم	2	3	4

جدول 3.3: عامل رد الفعل K

الفصل الرابع

الضوابط الأساسية للتصميم

1.4 متطلبات عامة

أ- يجب أن يتم تصميم كل مبنى وجميع عناصره الهيكلية وإنجازه بشكل يستجيب للمتطلبات المنصوص عليها في هذا الضابط.

ب- يجب تصميمه وإنجازه بشكل يجعله أكثر صلابة ومقاومة وطوعية بما يكفي للصمود للهزات الزلزالية المحددة في هذا الضابط.

ت- بالنسبة للمبنى، يجب التحديد بشكل دقيق للنظام الهيكلي المقاوم للهزات الزلزالية بغرض تحويلها إلى الأرض.

ث- لا يجب أن يؤخذ، في نفس الوقت،بعين الاعتبار التأثير الزلزالي وتأثير الريح على بناية ما، بل يجب الأخذ بعين الاعتبار التأثيرات الأكثر إضرارا.

2.4 خصائص المواد الهيكلية:

1.2.4 الخرسانة:

أ- يجب أن تكون للخرسانة المستعملة للبناء في المناطق الزلزالية رد فعل ثابت تحت تأثير التشوهات الكبيرة القابلة للارتداد.

ت- يجب أن تكون الخصائص الميكانيكية مطابقة للضابط المعمول به في مجال الخرسانة المسلحة، غير أن مقاومة الضغط يجب أن تكون أكبر من 22 Mpa.

2.2.4 الفولاذ:

يجب أن تكون:

- التسليحات المستعملة في الخرسانة المسلحة ذات تماسكية عالية ؛
- القيمة العليا لحدود التمدد f_e تساوي 500 MPa؛
- قيمة معامل السلامة الواجب اعتماده يساوي $\eta = 1.15$ ؛
- مبيان التشوهات-الضغوط هو ما يستعمل في ضابط الخرسانة المسلحة.

3.4 اختيار الموقع

أ- في حالة وجود فالق، يجب أن تتموقع المنشآت من الصنف 1 والصنف 2 خارج شريط عرضه 120 متر على الأقل من كل جهتي الفالق ويجب أن ترفع درجة حمايتها مرة ونصف.

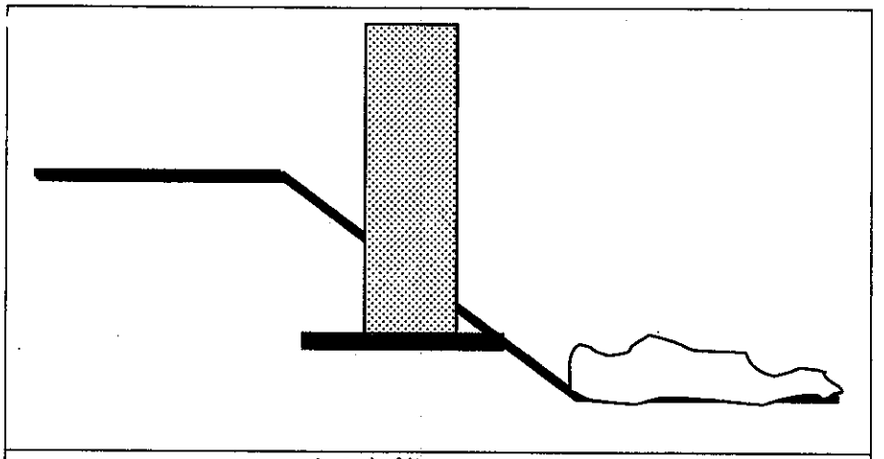
لا يمكن للبنايات من الصنف 3 (البنايات العادية) أن تنشأ بالمناطق المجاورة للفوالق النشطة إلا بعد إنجاز دراسة خاصة بالموقع تبين حدود تلك المناطق.

ب- تكون الدراسات المتعلقة بالتربة وبالموقع وبالأساسات واجبة وتنجز بنفس الطريقة على غرار الحالات غير الزلزالية. ويجب أن تمكن بالأساس من تصنيف الموقع مقارنة بمختلف الأصناف المنصوص عليها في هذا الضابط.

ت- يجب أن تولى عناية خاصة للشروط المتعلقة بالمواقع المعرضة للأخطار.

- وجوددرم غير مضغوط أو تربة أعيد تشكيلها؛
- وجود فرشة مائية غير عميقة، يمكن أن تسبب في تسيل التربة في حالة حدوث زلزال؛
- خطر انزلاق التربة.

ث- بالنسبة للمواقع المعرضة للمخاطر كالمنحدرات الطبيعية أو الاصطناعية أو التربة القابلة للتسيل، يجب ألا يتم الترخيص بالبناء إلا شريطة اتخاذ التدابير اللازمة للحد من هذه المخاطر.



الشكل 1.4

4.4 نظام الأساسات:

أ- يشكل نظام الأساس مجموع الأساسات والعناصر الموضوعة تحت مستوى القاعدة. مبدئيا يتم اختيار هذا النظام وفق نفس الشروط المعمول بها في الحالات غير الزلزالية وتوضع له قياسات وفق الضوابط المعمول بها.

ب- بالنسبة لكل كتلة من الكتل المكونة للمبنى، يجب أن تكون عناصر القاعدة متجانسة وصلبة،ويتعلق الأمر بالدعامات الطولية والأساسات الطولية المتقاطعة في الاتجاهين والأساسات المنفردة المقرونة بدعامات في الاتجاهين.

ت- يجب أن يمكن نظام الأساس من:

- ضمان إرساء البناية في الأرضية؛
- تحويل مجموع القوى المنبثقة من البناية إلى الأرض؛
- الحد من التكديس و/أو التنقلات النسبية الأفقية التي يمكن أن تتسبب في تقليص الصلابة و/أو مقاومة النظام الهيكلي.

ث- يجب أن تكون نقاط دعم كل كتلة من الكتل المكونة للمبنى متماسكة بفعل شبكة من الركائز الثنائية الأبعاد، أو بأي نظام آخر مماثل لها يحول دون تنقلها النسبي على المستوى الأفقي.يمكن الاستغناء عن هذا النظام التماسكي إذا تم إرساء الأساسات بشكل سليم على أرض صخرية غير منكسرة وغير مفتتة.

ج- يجب أن تحسب قياسات الأساسات بشكل يجعل الاختلال يحدث في الهيكل وليس في الأساسات.

ح- تتحمل عناصر الأساس العميق البناية إما:

- من خلال تحويل حمولات البناية إلى طبقة عميقة وصلبة عبر رؤوس هذه العناصر ؛
- من خلال احتكاك أو اندماج جوانبها بالأرض التي تتواجد بها.
- من خلال دمج العمليتين معا.

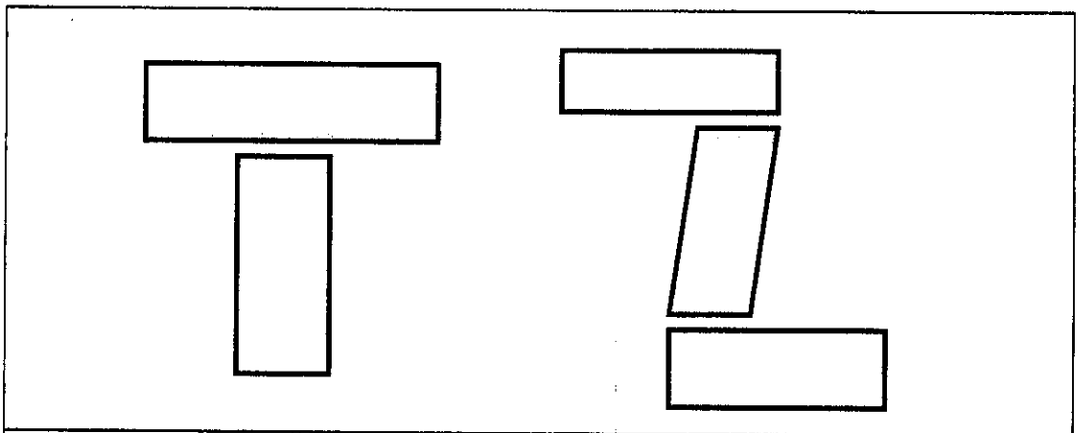
خ- بالنسبة للأساسات المنجزة بالأوتاد،يجب أن تكون هذه الأخيرة متشابكة على الأقل في اتجاهين لاستعادة القوى الأفقية المحمولة على مستوى أساس الأوتاد، إلا إذا تبين أنه قد تم وضع وسائل معادلة أخرى لتثبيت الأوتاد.

5.4 الهيكل

1.5.4 الشكل البسيط

لجعل هيكل معين فعال ضد الاهتزازات الزلزالية، يجب أن يكون ذا شكل بسيط بقدر الإمكان.

في حالة وجود مجموعة من البنايات ذات تصميم هندسي عادي كالأشكال H, L, T, U, Z يجب استعمال روابط فاصلة ذات خصائص زلزالية لتبسيط شكل الهيكل (الشكل 2.4)



الشكل 2.4

2.5.4- الفصل بين بنايتين

يجب فصل البنايات ذات الارتفاعات والأحجام المختلفة بشكل كبير بواسطة روابط فاصلة(فرق يفوق 15%) أو ذات مستويات متفاوتة (شكل 3.4 و 4.4).

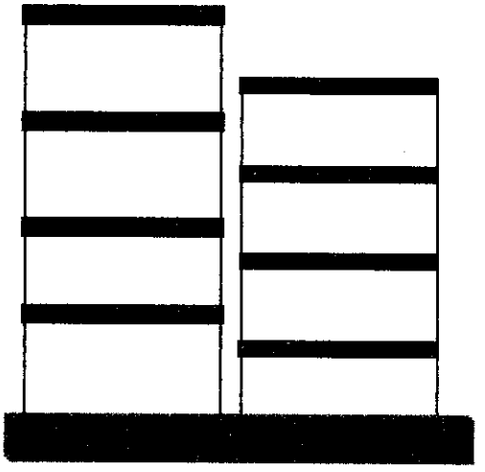
أ- يجب أن يضمن الرابط الفاصل بين كتلتين متلاصقتين حرية تنقل الكتل دون حدوث اتصال قد يسبب أضرارا. لا يجب أن تسمح المادة المستعملة لملئ الفاصل في نقل جهد كتلة معينة إلى كتلة أخرى (شكل 3.4).

ب-يجب ألا يقل عرض الرابط الفاصل بين مبنيين عن مجموع التشوهات الجانبية المتتالية بما فيها التشوهات الالتوائية.

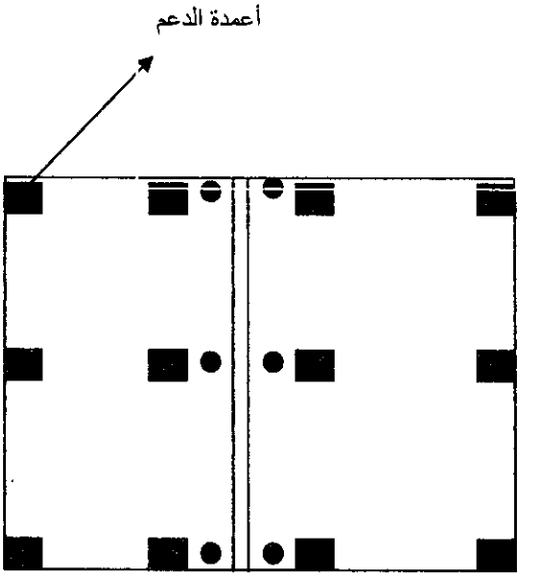
ت- في حالة عدم وجود مبرر فإن عرض الرابط الفاصل بين كتلتين يفوق axh_2؛ مع h_2 هي ارتفاع الكتلة الأقل علوا، a=0.003 بالنسبة للهياكل المنجزة بالخرسانة و a=0.005 بالنسبة للهياكل الفولاذية.

ث- يجب ألا يقل العرض الأدنى بين الروابط الفاصلة عن 50 ميليمتر.

ج- إذا كان عرض الروابط الفاصلة بين بنايتين غير كاف، يجب تقوية البنايتين بواسطة الحجب أو بالأعمدة (الشكل 3.4)، أو ربطهما ببعضهما البعض.



• البناء بعلو وعدد مستويات مختلف
(رؤية على مستوى العلو)
الشكل 3.4



• أعمدة التدعيم
(رؤية على التصميم) الشكل 4.4

6.4 - العناصر غير الهيكلية

ح- يمكن أن تتأثر العناصر الهيكلية نتيجة الاهتزازات الزلزالية بفعل التشوهات الكبيرة للنظام الهيكلي أو بفعل تدهور قدرتها على المقاومة.

خ- يجب التأكد من كون الألواح الجدارية الفاصلة التي تم إهمالها أثناء العمليات الحسابية لا تحدث جهود التواء مهمة.

د- يجب التأكد في حالة وجود جدران الملء أن الأعمدة والدعامات المتلاصقة بهذه الجدران قادرة على تحمل التقارض الناتج عن تدافع الجدران تجاه عقد الحمل.

ذ- عند غياب التفاعل المتبادل بين النظام الهيكلي والعناصر غير الهيكلية، يجب وضع هذه الأخيرة بشكل يمنع من نقل الجهود، التي لم يتم أخذها بعين الاعتبار أثناء الحساب، إلى النظام الهيكلي.

ر- عند غياب التفاعل المتبادل بين النظام الهيكلي والعناصر الصلبة غير الهيكلية كجدران الملء، يجب السهر على عدم جعل عمل هذه العناصر أو اختلالها يخفض من مقاومة النظام الهيكلي.

الفصل الخامس
المعطيات الزلزالية

1.5 - النشاط الزلزالي بالمغرب

يتعرض التراب المغربي لنشاط زلزالي مهم، وذلك بفعل تواجده في مجال تصادم قاري نتيجة التفاعل بين الصفائح التكتونية الإفريقية والأورو أسيوية.

ففي غرب مضيق جبل طارق يخضع المغرب لتأثير نشاط منطقة الفالق التحويلي الأيمن لمضيق جبل طارق التي تفصل منطقتي المحيط الأطلسي الأوسط والمحيط الأطلسي الشمالي ذي قشرة محيطية (مصدر الزلزال الذي حدث في فاتح نوفمبر 1755 بقوة 9 على سلم ريشتر والذي تسبب في أضرار جسيمة بالتراب المغربي وفي تسونامي مدمر على الواجهة الأطلسية).

وفي شرق مضيق جبل طارق يتعرض المغرب لتأثير الفوالق على مستوى القشرة الأرضية لبحر البوران، (مصدر زلزال 22 شتنبر 1522 الذي كان مدمرا بشمال الريف وبفاس)، والذي يمتد نحو شمال المغرب عبر فوالق رئيسية (الجبهة ، النكور،إلخ....)، حيث وصلت القيمة القصوى للشدة الزلزالية المسجلة في هذه المنطقة ما بين 1900 و 2007 إلى6.3.

2.5 – الحساب الزلزالي

1.2.5 – تحديد أشكال التحرك الأرضي

لتقييم تأثير النشاط الزلزالي على مبنى معين، يتم تحديد الحركة الزلزالية الأرضية بالمعايير التالية:

- التسارع الأرضي الأقصى A_{max}.
- السرعة الأرضية القصوى V_{max}.
- طيف رد الفعل باستخدام التسارع بالنسبة للحركة الأفقية الخاصة بنوع الموقع المعير استنادا إلى التسارع الأحادي.
- يستنتج طيف رد الفعل للحركة العمودية من الطيف الأفقي من خلال معامل 2/3، بفعل أن قوة الحركة العمودية أصغر من قوة الحركة الأفقية.

تكمل معايير إضافية، كالتنقل الأقصى للزلزال ومدته، وصف التحركات الأرضية وتقييم الأضرار المحتملة. غير أن المعيارين المتعلقين بالتسارع الأقصى وطيف رد الفعل يعتبران ملائمين لتطبيق هذا الضابط.

تعليق 1.2.5

من المعلوم أن الأضرار التي تلحق بالمباني ذات مدة الحياة القصيرة ($T<0.5s$) ترتبط بالتسارع الأرضي الأقصى. بالنسبة للمباني ذات مدة الحياة المتوسطة (من0,5إلى 5 s)يصبح مستوى السرعة أكثر تناسبا. أما بالنسبة للفترات الطويلة تتم مراقبة رد فعل المبنى من خلال التنقل الأقصى.

2.2.5 التنطيق الزلزالي (التسارع والسرعة القصوتين).

أ- لتبسيط حساب الجهود الزلزالية وتوحيد المتطلبات المتعلقة بقياسات المباني عبر الجهات الكبرى للبلاد، يعتمد ضابط البناء المضاد للزلازل (RPS 2000 ،صيغة 2011) مقاربة المناطق، ويتعلق الأمر بتقسيم البلاد إلى مناطق زلزالية متعددة متجانسة وتعرف تقريبا نفس مستوى المخاطر الزلزالية باحتمالية ظهور معينة.

ب- بالنسبة لكل منطقة،تعتبر المعايير التي تحدد المخاطر الزلزالية ثابتة، كالتسارع الأرضي أو السرعة الأرضية الأفقية القصوى.

ت- لتحديد الطابع الخاص،بشكل ملائم،لزلزال معين في مكان ما، يعتمد الضابط تنطيقا منفصلا بالنسبة لمعياري التسارع الأقصى والسرعة القصوى A_{max} و V_{max}والمعبر عنهما على التوالي بجزء من 1g و1 m/s.

ث- تشتمل حاليا كل خريطة من الخريطتين التنطيقيتين للزلازل المعتمدة في هذا الضابط (RPS2000، صيغة 2011)، على خمسة مناطق (من 0 إلى 4) مرتبطة بالتسارع الأرضي الأفقي الأقصى (Za=A_{max}0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4) والسرعة الأرضية الأفقية القصوى (V_{max} (Zv = 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 باحتمالية ظهور بنسبة 10 % على مدى 50 سنة، مما يقابل فترة عودة تقدر ب 475 سنة.

تعتبر هذه المقاربة منطقية، لأنها تقابل ضربات زلزالية معتدلة قابلة أن تحدث عدة مرات طوال فترة حياة المبنى. تبين على التوالي (في الشكلين 2.5 و 3.5) الخريطتين التنطيقيتين للزلازل، المرتبطتين بالتسارع الأرضي الأفقي الأقصى Amax والسرعة الأرضية الأفقية القصوى V_{max}.

ج- العلاقة v المتعلقة بسرعة المنطقة تساوي السرعة الأرضية الأفقية بالنسبة للمنطقة المحولة إلى الوحدة1 m/s.القيم v بالنسبة لمختلف المناطق مبينة في الجدول 1.5.

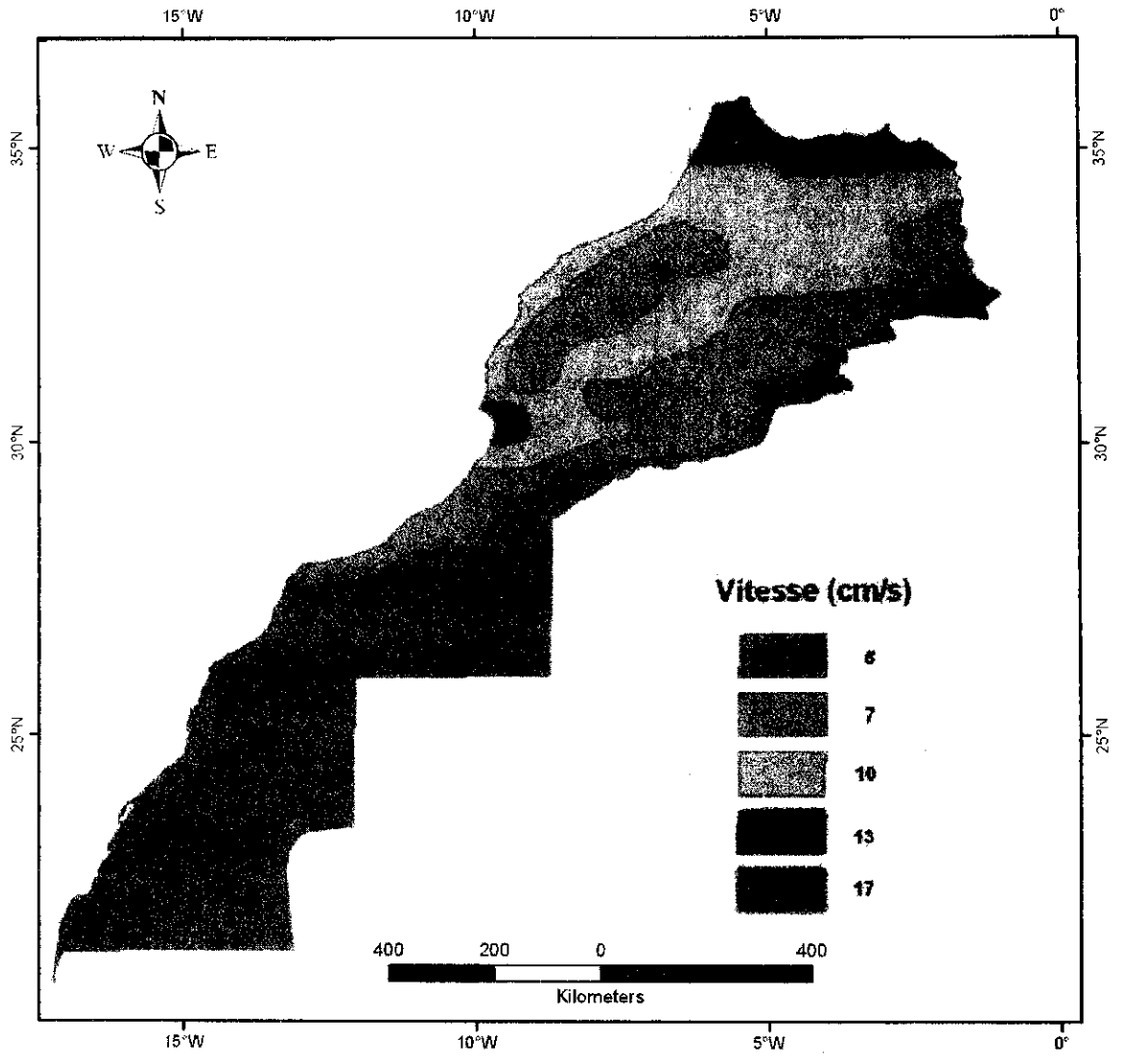
تعليق 2.2.5

إن مستوى احتمالية الظهور المستعملة في خريطة المناطق الزلزالية يتم التعبير عنه بشكل أفضل على مدى فترة مساوية للحياة النفعية لبناية ما، أي 50 سنة من مستوى الحماية التي يقتضيها هذا الضابط.

فالتنطيق يمكن مراجعته وتحديده بموجب مرسوم على ضوء المستجدات المعرفية والنتائج العلمية الحديثة أو المجربة.

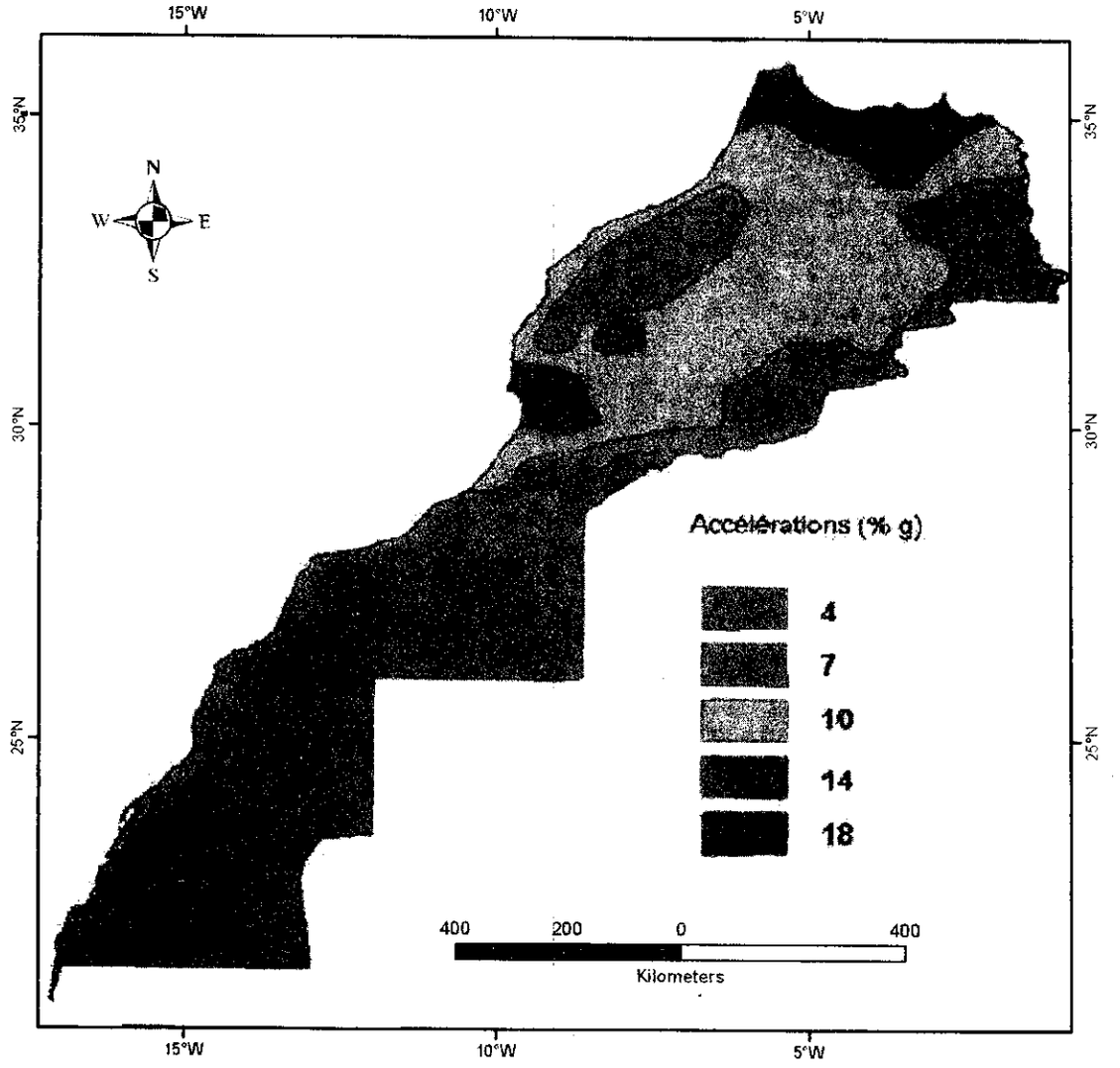
رقم منطقة السرعة	محددات السرعة ب U /1(m/s)
0	0.00
1	0.07
2	0.10
3	0.13
4	0.17

الجدول 1.5- معامل السرعة (احتمال 10% لمدة 50 سنة)



*الشكل **2.5** : التنطيق الزلزالي حسب السرعة باحتمال 10% خلال **50** سنة*

المغرب 2011 (*السرعة ب* cm/s)



*الشكل **3.5** : التنطيق الزلزالي حسب التسارع باحتمالات تناهز **10%** خلال 50 سنة*

*المغرب (التسارع ب **%g**) 2011*

3.2.5 طيف التضخيم الديناميكي

1.3.2.5 تعريف

يعتبر طيف التضخيم الديناميكي ثالث محدد للزلزال، يستنتج الطيف المقترح من خلال الطيف التمددي الذي يمثل النموذج المثالي لمختلف أطياف رد الفعل المعيرة، المحولة إلى قيمة وحدة التسارع الأرضي الأفقي الأقصى، كما يحدد عامل التضخيم الديناميكي لرد الفعل حسب الفترة الأساسية للمبنى.

2.3.2.5 : تأثير الموقع

تتوقف،بشكل كبير، شدة الإحساس بالزلزال الذي يحدث في منطقة معينة، على طبيعة التربة التي تخترقها الموجة الزلزالية والظروف الجيولوجية والجيوتقنية المحلية. تعتبر الظروف المحلية ذات أهمية كبرى،بحيث أنه إذا كانت الدبدبة الأرضية قريبة إلى دبدبة البناية نكون في هذه الحالة أمام تضخيم ديناميكي للتربة.

من أجل الأخذ بعين الاعتبار لهذه التأثيرات على طيف رد فعل حركة التربة، تصنف المواقع إلى خمسة أصناف حسب الخصائص الميكانيكية للتربة وسمكها. كما هو مبين في الجدول 1.9. يقابل كل صنف من المواقع معامل محدد.

في حالة نقص في المعطيات بشأن خصائص التربة لاختيار الصنف الملائم للموقع، يعتمد المعامل وطيف الموقعS_2.

المواقع	الطبيعة	المعامل
S1	صخري عميق تربة صلبة، سمك < 30 m	1
S2	تربة صلبة، سمك ≥30 m تربة متحركة، سمك <30 m	1,20
S3	تربة متحركة، سمك ≥15 m تربة رخوة، سمك <10 m	1, 4
S4	تربة رخوة، سمك ≥10 m	1.8
S5	شروط خاصة	*

الجدول2.5: معامل الموقع

*يتم إعداد قيمة المعاملS_Sمن طرف متخصص.

3.3.2.5 عامل التضخيم:

أ-يأخذ هذا الضابط بعين الاعتبار المعيارين المتوفرين بالخرائط، وهما التسارع الأفقي الأقصى Amax والسرعة الأفقية القصوى Vmax.

ب- في الوقت الذي يبين فيه معيار السرعة المنطقة بغرض تحديد مستوى الخطر الزلزالي، فإن تأثير معيار التسارع يتم بواسطة عامل التضخيم الذي يصنف رد فعل البناية حسب مدة اهتزازها، ويمثل بمحور أراتيب طيف الحساب.

ت- يبين الشكل 3.5 طيف الحساب المحدَّد بالنسبة لمعامل المضاءلة المساوي لـ 5 % في ما يخص الموقع S1 المعتمد في هذا الضابط. يحدد محور أراتيب الطيف، الذي يمثل عامل التضخيم الزلزالي،وفق الجدول 4.5.

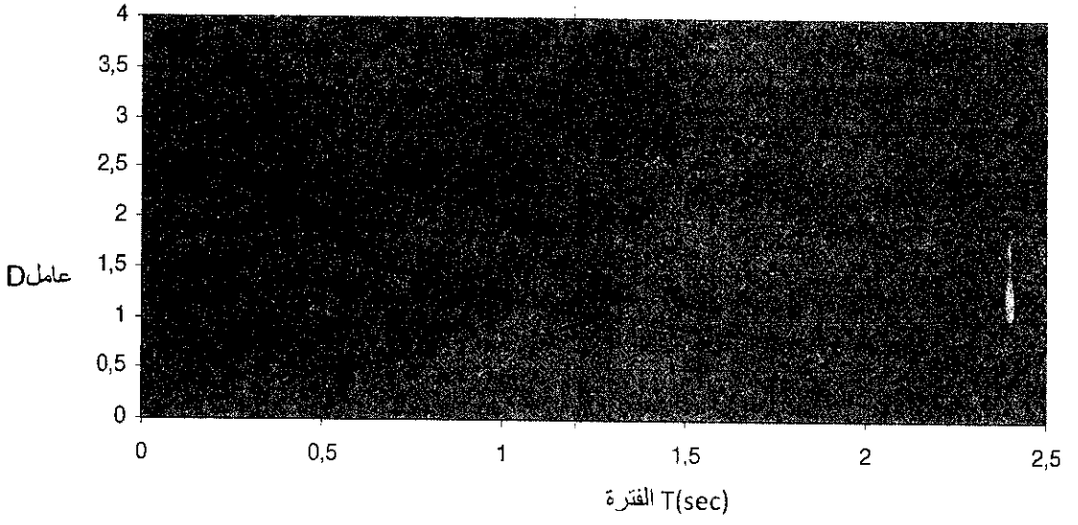
ث- بالنسبة لقيم معامل المضاءلة المختلفة عن 5 %، يتم الحصول على تصحيحات الأطياف المعيرة بجداء أراتيب الطيف

المبين في الشكل 3.5 والمعامل $m=(5/x)^{0.4}$.

علاقة المناطق Za / Zv	الفترة T		
	≤ 0 .25	0.25< T < 0.50	0.50 ≤
1 <	1.9	1.9	$1.20/(T)^{2/3}$
1 =	2.5	- 2.4 T + 3.1	
1 >	3.5	- 6.4 T + 5.1	

الجدول 3.5 – عامل التضخيم D

Za: قيمة التسارع حسب التنطيق
Zv :قيمة السرعة حسب التنطيق



الشكل4.5 عامل التضخيم الديناميكي

الفصل السادس

تقييم القوة الزلزالية

1.6 – اتجاه النشاط الزلزالي:

إن رد فعل بناية ما أثناء حدوث الزلزال هو بالأساس مشكل اهتزازات. ففرضيا، تؤثر القوى الزلزالية في جميع الاتجاهات الأفقية غير أنه من المقبول أن تكون الحسابات المنفصلة المنجزة بالنسبة للمحورين الرئيسيين كافية لتخول للبناية المقاومة الملائمة للقوى الزلزالية المؤثرة في جميع الاتجاهات.

2.6 – مقاربات حساب النشاط الزلزالي:

يمكن حساب النشاط الزلزالي وفق مقاربتين مختلفتين: مقاربة ثابتة معادلة ومقاربة ديناميكية.

1.2.6 المقاربة الثابتة المعادلة

1.1.2.6. المبدأ :

تستند المقاربة الثابتة المعادلة إلى مبدأ أساسي، يتعلق بتعويض القوى الديناميكية المحدثة بمبنى ما من خلال الحركة الزلزالية للأرض بالتأثيرات الثابتة التي تم احتسابها انطلاقا من نظام القوى،في اتجاه الزلزال، والتي من المفترض أن تكون تأثيراتها معادلة لتأثيرات النشاط الزلزالي.

أ- يعبر عن القوة الثابتة المعادلة بالتعبير الجزافي الذي يربط بشكل كمي محددات التحرك الأرضي والخصائص الفيزيائية والديناميكية للبناية واستعمالها الأساسي. فهذه القوة تنتج مفعولها على مستوى أساس البناية ومن المفترض أن تتوزع على مدى ارتفاعها انطلاقا من أساسها،حيث تكون منعدمة، إلى غاية قمتها(شكل 1.6).

ب- عندما تكون البناية معرضة لهذه القوى الثابتة المعادلة، يتعين الرجوع إلى حساب المقاومة المنجز بالطرق المعتادة لحساب المباني.

ت- يتم إعداد مقاييس العناصر الهيكلية باستعمال ضوابط الخرسانة المسلحة أو البناء المعدني المعمول بها.

2.1.2.6 شروط التطبيق

تعتمد المقاربة الثابتة المعادلة، المنصوص عليها في هذا الضابط، حسب الشروط التالية:

أ- يجب أن تكون البناية منتظمة وفقا للخصائص المحددة في الفصل 3.4.

ب-ألا يتعدى علو البناية 60 مترا وألا تتعدى فترتها الأساسية ثانيتين.

تعليق 2.6

يتوقف حصر مجال التطبيق في علو 60 متر على أهمية النظم العلوية للاهتزاز بالنسبة للفترات الطويلة المرتبطة بالبنايات العالية.

3.1.2.6 القوى الزلزالية الجانبية المعادلة

تمثل القوى الزلزالية الأفقية التي تؤثر على كتل المبنى في القوة المعادلة للتقارض في القاعدة،والتي تؤثر في اتجاه الحساب.

يجب أن تحسب القوة الزلزالية الجانبية المعادلة التي تمثل رد الفعل التمددي **F** بواسطة المعادلة التالية:

$$F = vSDIW/K \qquad (1.6)$$

علما أن :

v : معامل السرعة في المناطق، المبين في الجدول1.5

S: معامل الموقع،المبين في الجدول 2.5

D: عامل التضخيم الديناميكي،المبين بطيف التضخيم الديناميكي أو الجدول 3.5

I:معامل الأولوية،المبين في الجدول 1.3

K: عامل رد الفعل،المبين في الجدول 3.3

W:الحمولة المحددة بوزن البناية

توافق الحمولةW للبناية مجموعالأحمال الدائمة G والجزء q من أحمال الاستغلال Q حسب طبيعة الأحمال و مدتها.بحيث تكون:

$$W= G +\psi\ Q \quad (2.6)$$

يبين المعامل ψ في الجدول 1.6

المعاملψ	طبيعة الحمولات الزائدة
0.20	1- البنايات السكنية والإدارية
0.30	2-البنايات ذات الاستعمال الدوري من طرف العموم كقاعات العرض والحفلات
0.40	3-البنايات المستعملة بصفة مستمرة من طرف العموم كالمطاعم وقاعات الدراسة
1.00	4-البنايات التي تستغل فيها الأحمال لمدد طويلة كالمستودعات، والمكتبات، ومحلات التخزين والخزانات

الجدول 1.6 :المعاملψ

4.1.2.6 التوزيع العمودي للقوة الزلزالية:

يجب أن يتم توزيع القوة الزلزالية الجانبية الإجمالية **F** على مدى علو المبنى، وذلك على الشكل التالي:

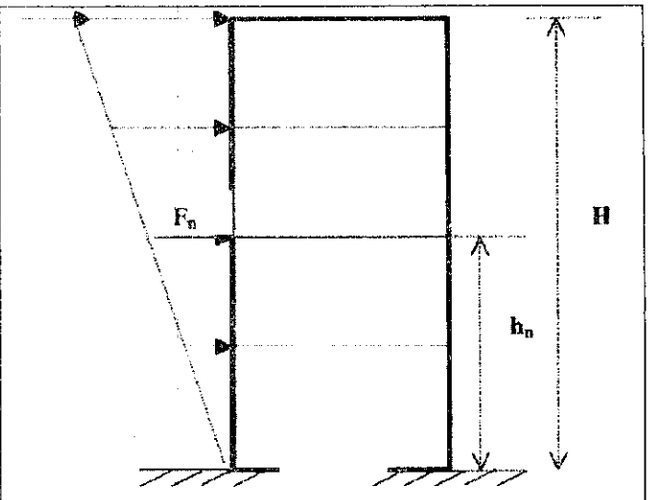
يخصص الجزء **Ft** من القوة**F** لقمة المبنى،أما البقية **(F-Ft)**، فيجب أن تتوزع على كافة المستويات من ضمنها المستوى الأخير، وذلك حسب الصيغة التالية:

$$F_n= (F - F_t)\ (W_n\ h_n / \sum (W_i\ h_i)) \quad (3.6)$$

إذا كانت $T \le 0.7$ s	$F_t = 0$
إذا كانت $T > 0.7$ s	$F_t = 0.07TF$

تتغير **i** *من* **1** *إلى* **N**

ولدينا:



الشكل 1.6 : التوزيع العمودي للقوى الزلزالية

3.6 تقييم الفترة الأساسية

يمكن أن تقيم الفترة الأساسية**T**التي تميز الكتلة وصلابة المبنى عبر حساب ديناميكي دقيق أو بطريقة ريليف (***Rayleigh***).
كما يمكن استعمال الصيغ التجريبية حسب بعض الظروف.
يمكن تحديد قيمة الفترة الأساسية للاهتزاز**T**حسب الصيغ القياسية التالية:

أ- هيكل مكون من نظام الحمل والخرسانة المسلحة أو من هياكل فولاذية مضادة للريح.

$$T = 0.075\ H^{3/4} \quad (6.4)$$

ب-هيكل مكون من نظام حمل فولاذي بعقد صلبة

$$T = 0.085\ H^{3/4} \quad (6.5)$$

ت-أشكال هيكلية أخرى

$$T = 0.09H/(L)^{0.5} \quad (6.6)$$

يعبر عن**H**و**L** بالمتر.ويمثلان على التوالي العلو الكلي للمبنى وطول الجدار أو الهيكل الذي يشكل النظام الأساسي للمقاومة في اتجاه التأثير الزلزالي.

إذا لم يكن للنظام الأساسي المقاوم للقوى الجانبية طول محدد بدقة، تمثل**L** بعد البناية في الاتجاه الموازي لتأثير الحساب الزلزالي.

ث-يمكن استعمال طرق أخرى لحساب الفترة، وذلك اعتمادا على تمثيل للمبنى يأخذ بالاعتبار خواصه الفيزيائية، شريطة ألا تقل قيمة القوةالزلزاليةV بـ 0.80 مرة عن القيمة المحصل عليها للفترة المحسوبة بواسطة الصيغ (4.6) إلى(6.6).

- بالنسبة للمباني ذات بروز محمولة من جانب واحد: شكل(7.6) **T=1.8 (mH/EI)**

حيث**m** تمثل الكتلة بوحدة طول البناية، **H** تمثل الارتفاع الكلي و **EI** تمثل الصلابة المرنة.

- بالنسبة للبنايات ذات أنظمة الحمل مع الملء: (8.6) $T=2N(N+1)/(M/k)^{0.5}$

حيث *يمثل***N** عدد الطوابق، **k = kp + kr** و**M**هما بالترتيب الكتلة والصلابة بالنسبة لكل طابق.**(الشكل6.2)**، وتمثل**kp** الصلابة الجانبية لنظام الحمل المعبر عنه بالصيغة التالية:

kp = 12.Σ.(Ec.Ic) / h3 (L+2 λ)(9.6)

لدينا:

$\lambda = L.S.Ic / h.S.Ip$

Σعلى عدد الامتدادات

kr : الصلابة الجانبية للوح الجداري المخصص للملء، يعبر عنها كما يلي:

kr = 0.045.m.(Er. e $\cos^2\alpha$)(10.6)

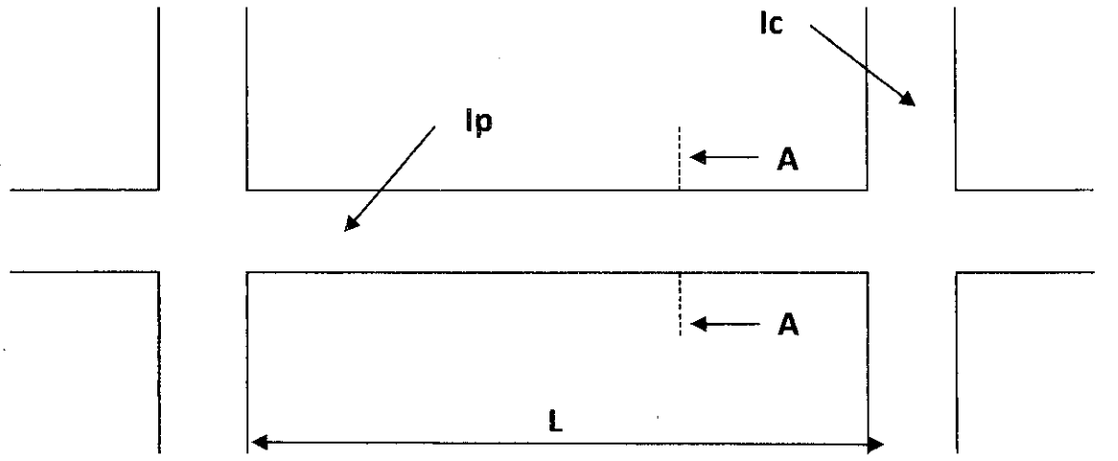
ولدينا:

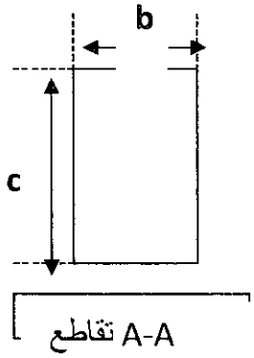
m: عدد الامتدادات

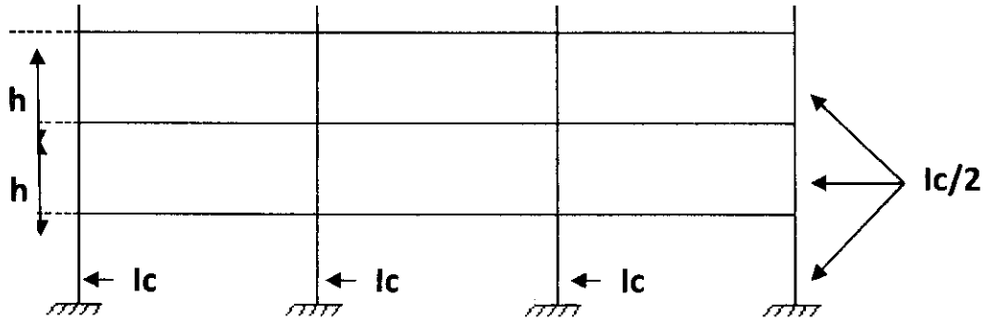
Er :معامل المرونة

e: سمك اللوح الجداري

α : زاوية تقاطع القطر والمستوى الأفقي للوح الجداري


Ic
Ip
A
A
L


b
c
A-A تقاطع


h
h
Ic
Ic
Ic
Ic/2

4.6- المقاربة الديناميكية

1.4.6 - عموميات

أ- في حالة عدم توفر المبنى على شروط الانتظامية والعلو المتطلبة وفق المقاربة الثابتة المعادلة، يمكن استعمال المقاربة الديناميكية لتحليل تأثير النشاط الزلزالي.

يمكن أن تستند المقاربة الديناميكية على:

- رد الفعل الأقصى للهيكل عبر أطياف رد الفعل الملائمة لموقع المبنى ؛
- اعتماد حساب مباشر حسب الزمن عبر استعمال مقياس التسارع الزلزالي الملائم لموقع المبنى.

ب- يجب ألا تقل قيمة القوة الجانبية الزلزاليةVالمستعملة في الحساب عن 0.90مرةعن القيمة المحصل عليها بالمقاربة الثابتة المعادلة.

2.4.6-التصميم النموذجي

أ- عموما، يتم تحليل الهيكل بواسطة تصميم فضائي نموذجي، يمكن من الأخذ بعين الاعتبار المزاوجات بين درجات حرية المبنى وخواصه الديناميكية الفعلية.

ت- إذا توفر الهيكل على اتجاهين متعامدين بدون المزاوجة بين درجات حريته الأفقية والعمودية، يمكن أن يتم تحليله بواسطة نموذجين لتصميمين منفصلين، كل منهما يتبع اتجاها متعامدا.

ث- لتحديد القوى الخاملة التي تعمل على مستوى كل طابق من الهيكل، يمكن تصميم هذا الأخير وفق نظام تمددي حيث تتركز الكتل في كل طابق.

3.4.6- التحليل بواسطة طيف رد الفعل (المقاربة حسب النماذج)

تستند مقاربة التحليل الطيفي على تحديد رد الفعل الأقصى للهيكل بالنسبة لكل التصاميم المتعلقة به. تعتبر تقنية النماذج العادية المسماة "الأسلوب المعتمد على النموذج" هي الأكثر استخداما في النظام الخطي.

1.3.4.6-الجمع بين النماذج

إن رد الفعل الأقصى للهيكل هو عبارة عن تركيب لردود أفعال التصاميم المهيمنة الخاصة به. تتمثل التركيبة الكلاسيكية في اعتماد الجذر المربع لمربعات ردود الأفعال القصوى.

في حالة التصاميم النموذجية، يجب أن يأخذ التحليل في الاعتبار على الأقل ثلاثة نماذج للدبدبات (النماذج الثلاثة الأولى). في حالة وجود نموذج لتصميم فضائي،يجب أن تؤخذ في الاعتبار على الأقل النماذج الأربعة الأولى.

2.3.4.6 - طيف الحساب

يتم استخدام الطيف المبين في الشكل 4.5 بالنسبة لحساب قوة الزلزال في علاقته بكل نموذج للاهتزاز.

4.4.6- التحليل بواسطة مقياس التسارع الزلزالي أو الحساب المباشر

يتطلب تحليل المبنى بواسطة الحساب المباشر استخدام مقاييس متعددة للتسارع الزلزالي ملائمة للموقع المعني.

أ- في حالة النظام الخطي، تعتبر تقنية النماذج الخاصة الأكثر استعمالا.يتم توفير رد الفعل الديناميكي للمبنى، في كل لحظة،عبر تركيب ردود أفعال النماذج الأربعة الأولى على الأقل.

ب- في حالة وجود نظام غير خطي، تعتمد الطريقة المستخدمة عادة والمسماة "خطوة بخطوة".

5.6- تأثير الالتواء

في كل مستوى من المبنى،يتم نقل القوة الزلزالية الجانبية للحساب منe_1في اتجاه معين، ثم من e_2 في الاتجاه الآخر،المعبر عنها كما هو مبين في الشكل 6.3.

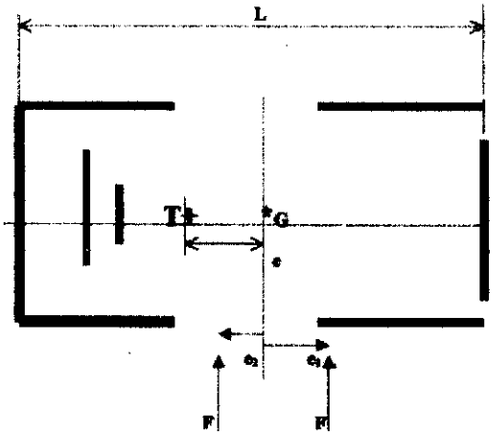
$$e_1 = 0.5\ e + 0.05\ L$$

$$e_2 = 0.05\ L \qquad (6.10)$$

لدينا:

e : المسافة بين مركز الصلابة ومركز الكتل في الاتجاه العمودي للزلزال.

L: هو البعد الأفقي للأرضية في الاتجاه العمودي للنشاط الزلزالي F.
يتم تصميم كل عنصر من عناصر المقاومة لتحمل الآثار القصوى لمختلف حالات الثقل.



شكل : 3.6

T : مركز الالتواء
G : مركز ثقل الكتل

6.6-العناصر المعمارية والتجهيزات

يجب أن يتم حساب العناصر التي لا تشكل جزءا من النظام الهيكلي وإرساؤها بالمبنى بشكل يجعلها مقاومة للتشوهات. يعبر عن القوة الجانبية للحساب بالتعبير التالي:

$$F_p = v\ I\ C_p W_p \quad (11.6)$$

v: محددات السرعة

F_p: القوة الجانبية المؤثرة على العنصر،والموزعة حسب توزيع كتل العنصر المعني.

C_p : معامل القوة الأفقية للعنصر المبين في الجدول 2.6

W_p: وزن العنصر

C_p	العناصر
0 .7	الحجاب الحاجز (الأسقف والأرضيات)
4.5	الشرفات والعناصر المثبتة من جانب واحد
1.5	الجدران الفاصلة
4.5	المداخن، والأبنية فوق الأسقف
2.0	تحت الأسقف
6.5	جدران مثبتة من جانب واحد
3	الآلات والتجهيزات
2	خزانات مثبتة على الأرضية

جدول 2.6

ويجب أن تحسب الحجب الحاجزة بشكل يضمن مقاومة التشوهات ويجب أن تحسب أجهزة التثبيت (الأوتاد، اللوالب، ..) بشكل يمكن من تحمل قوى العنصر.

الفصل السابع

القياسات والمقتضيات المتعلقة بالبناء

1.7 – تركيب المؤثرات

أ- يعبر عن التركيب الأساسي للمؤثرات التي يتعين أخذها بعين الاعتبار لحساب التأثيرات الزلزالية والتحقق من الحالات القصوى بالتعبير التالي:

$$Sc=G+E+0.3N+\psi Q \qquad (1.7)$$

مع:

G:الكتلة الميتة والحمولات الدائمة لمدة طويلة

E:تأثيرات الزلزال

N :تأثير الثلج

Q: الحمولات المستغلة

ψ : عامل المصاحبة الواردة قيمها في الجدول 1.6

ب- لا يجب أن يتم الجمع بين تأثير الرياح وتأثير الزلزال.أما إذا نتج عن حساب الرياح تأثيرات أسوأ مما يتحصل عليه باعتماد تركيب المؤثرات (7.1) ، يتم آنذاك إجراء قياس المبنى والتحقق منه بواسطة التأثيرات الناتجة عن الرياح.

2.7–التأثيرات المعتبرة في الحساب

يتم الحصول على التأثيرات المعتبرة في الحساب(التأثير العادي والتأثير القاطع وفترات التقوس والالتواء)، المستعملة للقياس وللتحقق من العناصر الهيكلية،انطلاقا من تحليل خطي للمبنى، شريطة الأخذ بعين الاعتبار التغييرات المقدمة في هذا الضابط والمتعلقة بمستوى الطوعية المختار.

1.2.7 – الطوعية من المستوى I (ND1)

طبقا للأنظمة المعمول بها في مجال الخرسانة المسلحة أو المنشآت المعدنية،يتم قياس العناصر الهيكلية للمباني،المصممة حسب مستوى الطوعية1، والتحقق منها مباشرة انطلاقا من التأثيرات المحصل عليها من التحليل الخطي للهيكل.

2.2.7 – الطوعية من المستوى II (ND2)

1.2.2.7 - الحمل

1.1.2.2.7- العناصر المقوسة غير المضغوطة

أ- يعتبر عنصر هيكلي معين مقوسا وغير خاضع لقوة محورية إذا وافق التأثير العادي التعبير التالي:

لدينا: $N \leq 0.10 B f_{c28}$ (2.7)

N: قوة محورية

B: مجال تقاطع العنصر

fc_{28}: المقاومة المميزة

ب- يتم الحصول على التأثيرات المعتبرة في الحساب، بالنسبة للعناصر الهيكلية غير الخاضعة لقوة محورية، مباشرة من التحليل الخطي للهيكل.

2.1.2.2.7- العناصر المقوسة المضغوطة ($N>0.10Bf_{c28}$)

إذا كانت البناية مكونة من أكثر من ثلاثة مستويات، وأن تقييم القوة الزلزالية يتم الحصول عليه بواسطة المقاربة الثابتة المعادلة، ففي هذه الحالة، فإن فترات تقوس أعمدة الحمل بفعل الحمولات الجانبية تضاعف بمعامل الديناميكية (ω) بغرض الأخذ في الاعتبار تأثير النماذج العلوية. ويعبر عن هذا المعامل حسب الفترة الأساسية Tللمبنى، بالتعابير التالية:

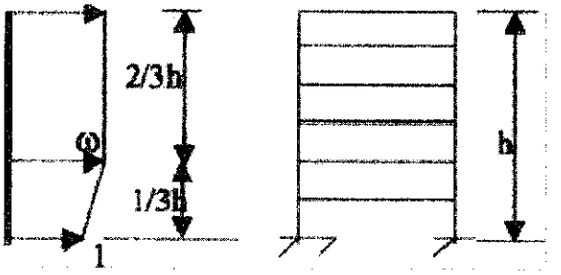
بالنسبة لتصميم الحمل:

$$\omega = 0.6\,T + 0.85 \qquad 1.3 \leq \omega \leq 1.8 \qquad (3.7a)$$

بالنسبة للحمل ثلاثي الأبعاد:

$$\omega = 0.5T + 1.10 \qquad 1.5 \leq \omega \leq 2.9 \qquad (3.7b)$$

يمثل المعامل الديناميكي ωتأثير النماذج العلوية للاهتزاز على فترات التقوس على مدى علو المبنى. ويكون هذا المعامل ثابتا على مستوى الثلثين (2/3)العلويين للمبنى، ومتغيرا بشكل خطي على مستوى الثلث 1/3 الأسفل.



شكل 7 : معامل ديناميكيω

التعليق 1.7

إن النماذج العلوية للاهتزاز يمكن أن تغير بشكل كبير توزيع فترة الالتواء الناتجة عن القوى الجانبية المحددة بالأسلوب الثابت. فنقطة التقوس، التي توجد تقريبا بمنتصف ارتفاع العمود الخاضع لتأثير القوى الثابتة، يمكن أن تكون في حقيقة الأمر أبعد من منتصف الارتفاع، مما ينتج عنه زيادة في الفترة القصوى داخل العمود.

يتزايد تأثير النماذج العلوية بزيادة الفترة الأساسية للبناية، وهذا ما يعبر عنه بما يلي:المعامل ωوفقT.

2.2.2.7- الحجب

أ-يكون توزيع فترات الحساب ثابتا على علو يساوي عرض الحجاب1 ويكونمستقيما على ما تبقى من العلو. الشكل 7.1

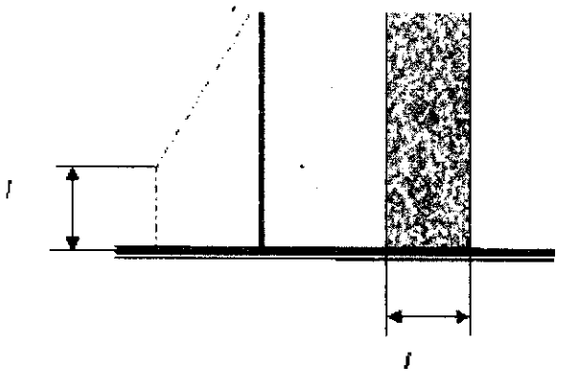
ب- عندما يتم اعتماد المقاربة الثابتة المعادلة لتقييم القوة الزلزالية للهيكل، تضاعف قوى التقارض بمعامل ωالمعبر عنه بما يلي:

$\omega = 0,1N+0,9$ $N \leq 5$

$\omega = 1,4 +(N-5)$ $0,045 < N < 15$ (4.7)

$\omega = 1,8$ $N = 15$

N هو عدد مستويات البناية



شكل : 1.7

ت- يتم تحديد الحمولة الحسابية المحورية في الجدار، الناتجة عن القوى الجانبية، باستخدام الركائز، الموضوعة فوق المقطع المعتبر،لمقاومة التقارض، مع مراعاة الخواص الميكانيكية للخرسانة والفولاذ.

يتم تضخيم مقاومة الركيزة للتقارض، والتي تم حسابها بـ 1.25.

3.2.7 - الطوعية من المستوى III (ND3)

أ- تظل التدابير

المشار اليها في 2.2.7صحيحة في حالة مستوى الطوعيةND2.

ب- يجب أن تضاعف قوى التقارض عند قاعدة الجدار في العامل γ على النحو التالي:

$$\gamma = M_{ul} / M \quad (2.7)$$

M_{ul}: اللحظة النهائية للمقاومة عند القاعدة

M: لحظة الحساب

العامل $\gamma \leq 4$

يجب أن تؤخذ القوة المحورية الملائمة بعين الاعتبار عند تقييم المقاومة التقوسية للمقطع عند قاعدة الجدار.

3.7- قياس وتفاصيل البناء

1.3.7- العناصر المكونة من الخرسانة المسلحة

يجب أن تحسب مسبقا العناصر الهيكلية،المكونة من الخرسانة المسلحة، وتنفذ طبقا للقواعد الجاري بها العمل مع الأخذ بعين الاعتبار الأحكام الواردة في هذا الفصل.

1.1.3.7- الأجزاء الحرجة

أ- في ما يلي، يعتبر جزء عنصر من عناصر الهيكل حرجا وذا مخاطر عالية بفعل تركز التشوهات به.

ب- في الأجزاء الحرجة، من الضروري ضمان استمرارية الفولاذ ووضع تسليح احتواني مكون من اللوالب المستمرة، الإطارات، ملاقط ودبابيس والتي يتم إرساؤه بواسطة المخاطف بزاوية في مركز تساوي على الأقل ° 135مع رجوع مستقيم لا يقل عن 10 سم.

2.1.3.7- عناصر وحيدة الاتجاه غير مضغوطة ($N \geq 0.10\ Bfc_{28}$)

1.2.1.3.7- القياسات الدنيا للمقاطع

أ- يجب أن تكون قياسات المقطع العرضي للدعامة الأفقية ، h و b، وهي على التوالي أكبر قياس وأصغر قياس، مستوفية للشروط التالية:

$$b/h \geq 0.25$$

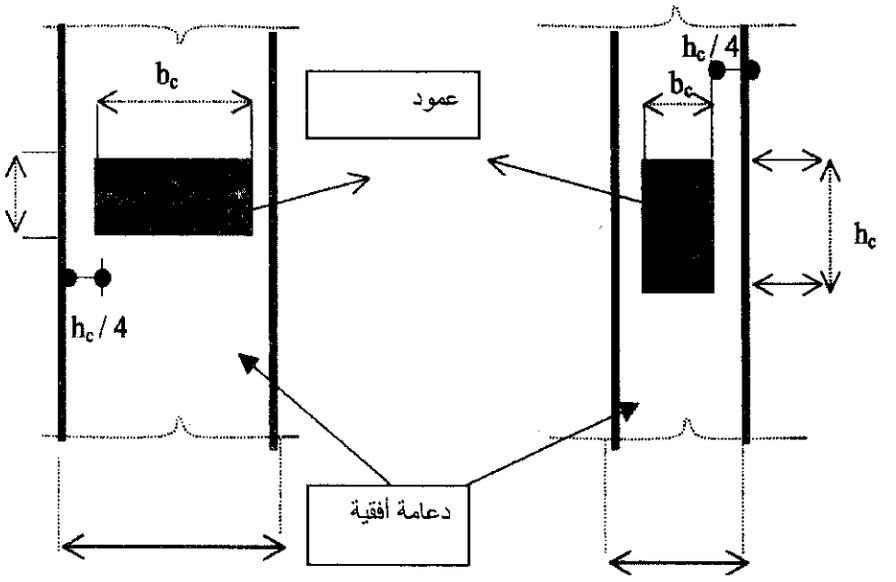
$$b \geq 200\ mm \qquad (5.7)$$

$$b \leq bC + hC / 2$$

b_C : قياس جزء العمود المتعامد على محور الدعامة الأفقية.

h_C: قياس جزء العمود الموازي لمحور الدعامة الأفقية (أنظر الشكل 2.7)

ب- يجب ألا تتجاوز المسافة، بين محاور الدعامة الأفقية والعمود الحامل، 0.25 مرة عرض العمود. الشكل 7.3 (عدم التمركز $e \leq 0.25$مرة عرض العمود).



الشكل 3.7 : عدم تمركز محاور العمود- الدعامة الأفقية

الشكل 2.7: وضعية عمود- دعامة أفقية

2.2.1.3.7- التسليحات الطولية

1- المستوى الأول من الطوعية ND1

أ- يجب أن تكون التسليحات الطولية ذات تماسكية عالية وقطر أدنى مكون من 10 مم.

ب-تكون النسب المئوية الهندسية الدنيا والقصوى بالنسبة للتسليح كالتالي:

r_0 نسبة دنيا = $1,4 / f_e$ (fe en MPa) (6.7)

r_0 نسبة قصوى = 0.025

2- المستويين الثاني والثالث من الطوعية ND2 أو ND3

بالإضافة إلى أ) و ب) أعلاه، يجب أن تتحقق الشروط التالية:

ت- يجب ألا يقل مقطع التسليحات المضغوطة في الجزء الحرج عن نصف مقطع التسليحات المشدودة في هذا الجزء.

ث- لا يسمح باستخدام العطوفات أو المخاطف في الأعمدة إلا في بعض الحالات،كما هو الشأن بالنسبة لربطها بأساس البناء أو قرب مساحة فارغة. ففي مثل هذه الحالات، يتم إرساء الأطراف بعطوفات مستقيمة، ويجب اتخاذ التدابير لتجنب الدفع نحو الفراغ.

ج- يجب أن تكون 0,25، على الأقل، من مقطع التسليحات العلوية التقوسية الموضوعة على أطراف العنصر ممتدة على مدى طول هذا الأخير.

ح- في الحالة التي تكون فيها الدعامة الأفقية، ذات الشكل T أو ⊥وملتصقة بالأرضية، متقاطعة مع دعامة أفقية أخرى مماثلة لها على عمود معين، يمكن أن نضع على مستوى الأرضية،عند طرفي الدعامتين ثمن (1/8) مقطع التسليحات

المشدودة، بحيث يكون عرض الشريط يساوي مرتين سمك الأرضية بالنسبة لأعمدة الحافة وأربع مرات سمك الأرضية بالنسبة للأعمدة الداخلية.

3.2.1.3.7- التسليحات العرضية

يكمن الهدف منها في تثبيت الخرسانة لزيادة تماسكها ومقاومتها لقوى التقارض.

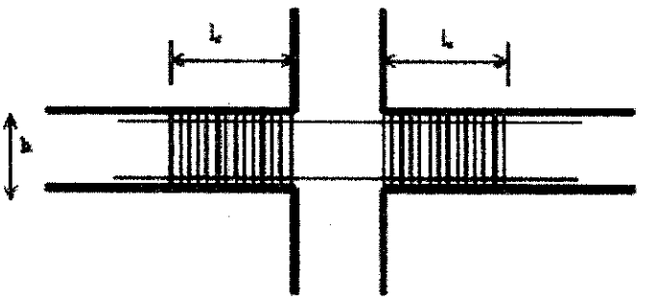
1- الأجزاء الحرجة

الأجزاء الحرجة بالنسبة للدعامة الأفقية هي:

أ- الأطراف غير الحرة للدعامة الأفقية على مدى طول L_C يساوي مرتين ارتفاعها h(الشكل4.7).

ب- الأجزاء التي تتطلب تسليحات مضغوطة.

ت- الأجزاء ذات طول يساوي ضعفي ارتفاع الدعامة الأفقية h بالنسبة للطوعية من المستوى الثاني ND2، والموضوعة على جانبي مقطع التركز الأقصى للضغوط (كرية بلاستيكية). في حالة وجود هيكل ذي طوعية من المستوى الثالث ND3، يكون الطول L_C أكبر من ضعفي ارتفاع الدعامة الأفقية h.



الشكل 4.7 : الأجزاء الحرجة للدعامة الأفقية

القطر الأدنى = 6 مم.

يجب وضع الهياكل الأولية على مسافة 5 سم على الأكثر من واجهة العمود.

بالنسبة للهياكل ذات الطوعية من المستويين ND1 و ND2، يجب ألا يتجاوز التباعد s الحد الأدنى من القياسات التالية:

$$s = \text{Min}\ (8\ \Phi_L;\ 24\ \Phi_T;\ 0.25\ h;\ 20\ \text{cm}) \qquad (7.7)$$

Φ_L : قطر القضبان الطولية

Φ_T: قطر القضبان العرضية

بالنسبة للهياكل ذات الطوعية من المستوى الثالث ND3، يجب ألا يتجاوز التباعد s الحد الأدنى من القياسات التالية:

$$s = \text{Min}\ (6\ \Phi_L\ ;\ 0.25\ h\ ;\ 15\ \text{cm}) \qquad (8.7)$$

3.1.3.7- العناصر المستقيمة المقوسة والمضغوطة (N > 0.10B fc28)

1.3.1.3.7- القياسات الدنيا

يجب أن تستوفي قياسات المقطع العرضي للعمود h_C و b_C ،وهي على التوالي أكبر قياس وأصغر قياس، الشروط التالية:

a) $b_c \geq 25$ cm (الطوعية ND1 و ND2)

$b_c \geq 30$ cm (الطوعية ND3) (9.7)

2.3.1.3.7- الأجزاء الحرجة للعمود

تعتبر أجزاء حرجة:

أ) طرفي العمود (الشكل 5.7) على مدى طول l_c يساوي أكبر الأطوال التالية :

- أكبر قياس لمقطع العمود h_c
- 1/6 من ارتفاع صافي للعمود H_e
- 45 سم

$$l_c = Max\ (h_e / 6;\ h_c;\ 45\ cm) \quad (10.7)$$

ب) في الحالة التي يكون فيها العمود متلاصقا من كلا جانبيه بجدار للملأ غير تام (الشكل 7.6) فإن الطول الأدنى للجزء الحرج يساوي :

$$l_c = Max\ (x;\ h_e / 6;\ b_c;\ 45\ cm) \quad (11.7)$$

لدينا :

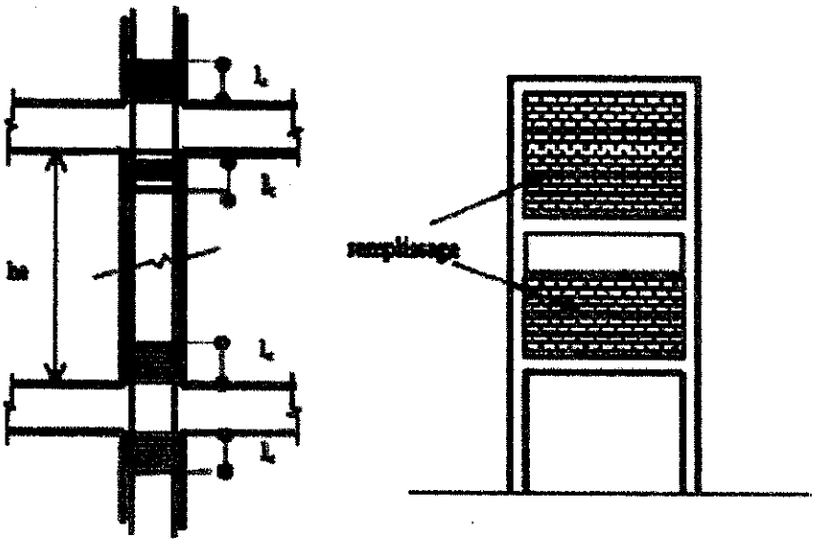
$x = (h_e - h_r) + b_c$

b_c: قياس العمود الموازي للجدار

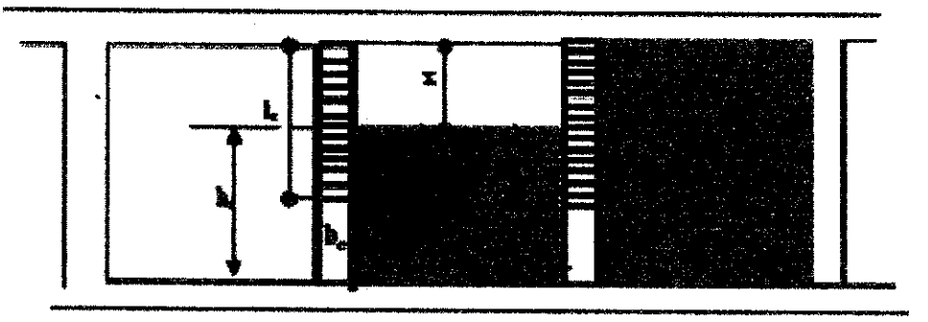
h_r: علو الملء

التباعد الأقصى (s)	الجزء الحرج $s = min\ (8\ \Phi_L;\ 0.25\ b_c;\ 15\ cm)$
	الجزء الحرج $s = min\ (12\ \Phi_L;\ 0.5\ b_c;\ 30\ cm)$

التباعد الأقصى (12.7)



ب) نظام الحمل مع الملء الشكل 5.7 أ) الجزء الحرج للعمود



الشكل 6.7:الجزء الحرج العمود- الملء

3.3.1.3.7- عقد ربط الأعمدة بالدعامات الأفقية

أ- من الضروري تجنب تشكيل الكريات البلاستيكية في الأعمدة (عنصر حامل). يجب على مستوى عقد ربط الأعمدة بالدعامات الأفقية أن يكون مجموع القيم المطلقة للحظات النهائية للأعمدة أكبر من مجموع القيم المطلقة للحظات النهائية للدعامات الأفقية المتصلة بالعقد. (الشكل 7.7).

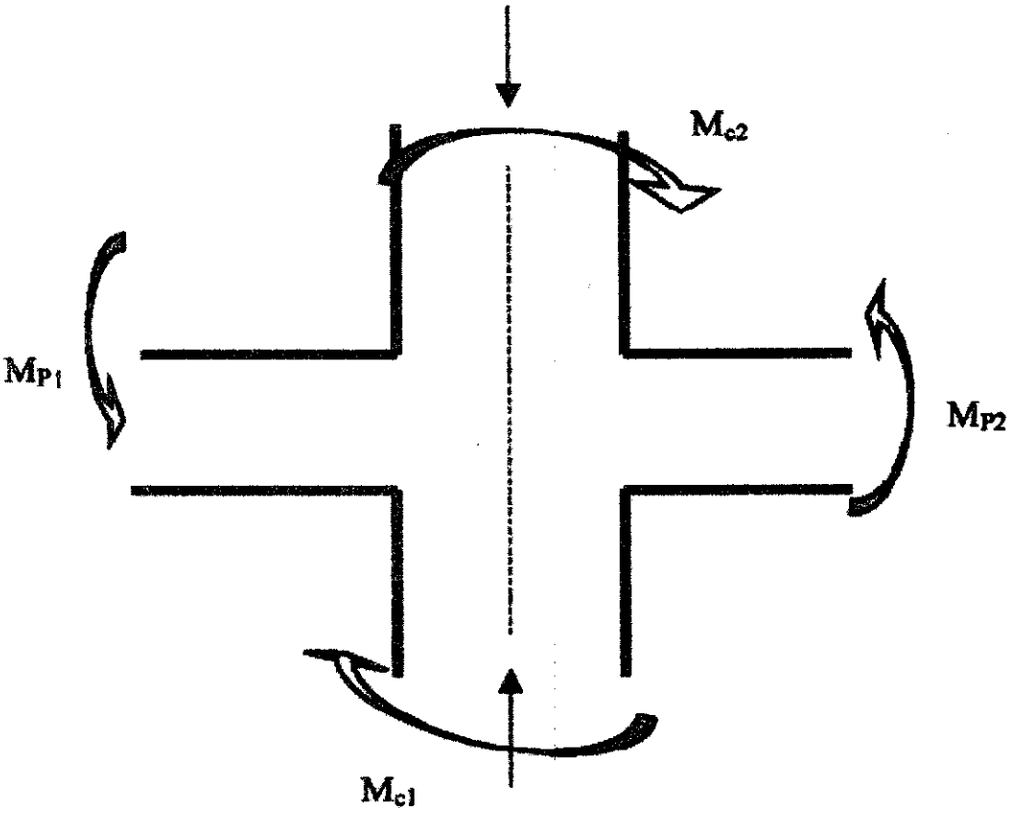
$$|Mc1| + |Mc2| \geq 1.15\,(|Mp1| + |Mp2|) \quad (7.13)$$

ب- من الضروري ضمان الاستمرار الميكانيكي الكافي للفولاذ في العقدة التي تشكل الجزء الحرج.

ت- من الملزم توفير إطارات وملاقط التثبيت في العقد.

ث- بالنسبة للهياكل ذات الطوعية من المستويين ND1وND2، يجب ألا تقل نسبة الفولاذ المستعملة في الهياكل الأفقية عن النسبة المستعملة في الهياكل العرضية الموجودة في نهاية العمود المتصل بالعقدة.

ج- بالنسبة للهياكل ذات الطوعية العالية NDIII فإن نسبة الهياكل العرضية في العقدة تساوي نفس النسبة في العمود ماعدا في الحالة التي تتصل فيها أربع دعامات بنفس العقدة. في هذه الحالة يتم تخفيض نسبة الهيكل العرضي إلى النصف. ويجب في أي حال من الأحوال ألا يتجاوز التباعد 10 مرات قطر الهياكل الطولية للعمود.

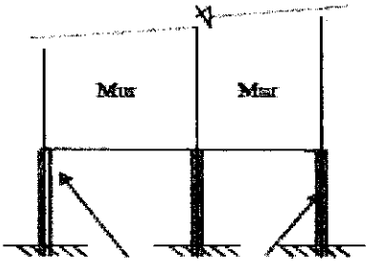


الشكل 7.7 : عقد ربط الأعمدة بالدعامات

4.3.1.3.7- الأعمدة الداعمة لحجاب متقطع

يجب أن تكون الأعمدة الداعمة، لحجاب معين أو لجدار صلب للملء،مثبتة على مدى ارتفاعها.

يجب أن تكون الأعمدة مدعومة بتسليحات عرضية في شكل لوالب مستمرة أو إطارات يتم تثبيتها بمخاطف من 10 سنتمترات(الشكل 8.7).



الشكل 8.7:أعمدة مضغوطة على مدى ارتفاعها

4.1.3.7-حجاب المقاومة

1.4.1.3.7- القياسات

يعتمد السمك الأدنى للحجاب على العلو الصافي للطابق h_e وعلى شروط صلابة الأطراف.

$e_{min} = min(15\ cm, h_e/20)$	بالنسبة لحجاب غير صلب من كلى طرفيه
$e_{min} = min(15\ cm, h_e/22)$	بالنسبة لحجاب صلب من طرف واحد
$e_{min} = min(15\ cm, h_e/25)$	بالنسبة لحجاب صلب من كلى طرفيه

يجب ترتيب الفتحات في الجدار على شكل خطوط عمودية ومتباعدة بشكل منتظم، ما عدا إذا كان تأثيرها ضئيلا على رد فعل الجدار تحت تأثير نشاط زلزالي أو قد تم أخذه بعين الاعتبار وفق تحليل دقيق. يجب التدعيم حول الفتحات بالعناصر الحديدية من أجل تعويض مقاومة الأجزاء الفارغة.

2.4.1.3.7- الروابط والسواكف

يجب وضع ترابط عمودي متسلسل عند طرف كل جدار وفي اتجاه مستقيم لكل تقاطع الجدران، ومستمر على مدى علو الطابق وتغطى من طابق لآخر بفولاذ رابط.

يجب وضع ترابط أفقي متسلسل مستمر حول الأرضية وعند تقاطع كل عنصر من العناصر المقاومة مع الأرضية. كما يجب أيضا إعداد ترابطات متسلسلة على مستوى العناصر الأفقية من الجدار المحتوي على الفتحات (السواكف).

3.4.1.3.7- الأجزاء الحرجة

إن الأجزاء الحرجة للحجاب في الاتجاه العمودي هي المناطق الممتدة من قاعدة الجدار على طول l_c يحدد على النحو التالي:

$$l_c = max\ (H/6, L) \qquad (14.7)$$

علما أن: **H** و **L** هما على التوالي ارتفاع وعرض البناية.

4.4.1.3.7- الحد الأدنى للتسليح

تكون العناصر العمودية (الركائز) مسلحة بالفولاذ العمودي والفولاذ الأفقي. تكون النسبة الدنيا للتسليح العمودي والأفقي عند كل مقطع مساوية لـ0.20٪من المقاطع الأفقية للخرسانة. بحيث تساوي النسبة القصوى 4٪. ويجب ألا يتجاوز قطر القضبان المستخدمة 1/10 من سمك الجدار.

تساوي مسافة التباعد بين القضبان العمودية والأفقية:

$s = min(30cm, 1\ .5e)$	بالجزء العادي
$s = min(20cm, 1.\ 5e)$	بالجزء الحرج

علما أن: **e** هي سمك الجدار

يجب أن تكون الشبكتين متصلتين فيما بينهما، وأن تكون القضبان الأفقية الخارجية مدعومة بمخاطف بنسبة 135° وذات طول 10 Φ.

تتكون الروابط المتسلسلة العمودية الموضوعة عند الأطراف من ما لا يقل عن 4T10 مربوطة مع إطارات متباعدة بـ 10 سم.

يجب أن تتوفر الروابط المتسلسلة الأفقية على مقطع أدنى من الفولاذ يساوي 3 سم^2.وتتكون تسلسلات السواكف من 2T10 مرساة بـ 50 سم.

في الأجزاء الحرجة، يجب وضع تسلسلات دنيا عمودية عند كل طرف من 4T12 مع إطارات من فئة T6 متباعدة ب 10 سم على الأكثر.

5.4.1.3.7- السواكف بين الركائز (دعامات الربط)

يتعلق الأمر بدعامات أفقية تربط بين جدارين عموديين (ركائز) عرض قطري. يساوي عرض القطر المضغوط (0.2 h، 200 مم) كحد أقصى.

الحد الأدنى للتسليح

ويتعلق الأمر بـ:

- التسليحات الطولية A_l الموضوعة في أسفل وأعلى السكف بمقطع أدنى≥0.15٪ من مقطع الجدار. (الشكل 9.7).
- التسليحات الطولية الموضوعة على شبكتين (0.20٪) A_p.
- التسليحات العرضية (A_t) تساوي:

$A_t \geq 0.15\%bh$	إذا كانت $t_b \leq 0,025\ \sigma'_{28}$
$A_t \geq 0.25\%bh$	إذا كانت $t_b > 0,025\ \sigma'_{28}$

- التسليحات المائلة

هنا يتم التمييز بين حالتين:

1. **<u>ضغط التقارض $t_b > 0.06\ \sigma'_{28}$</u>**

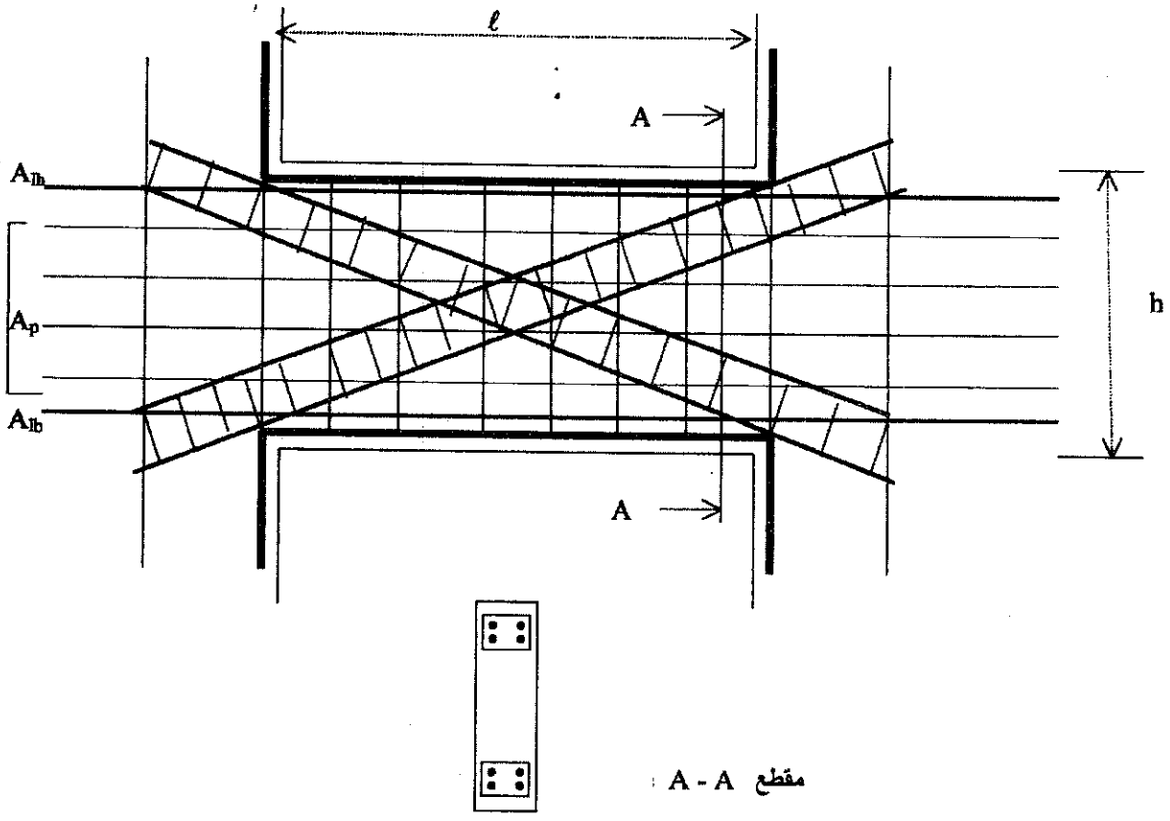
توجه قوى التقوسوالتقارض إلى قضبان فولاذية حسب الاتجاهين المائلين.يكون مقطع التسليح المائل مساوي لـ:

$$A_d = T/(2 .\sigma_{en} . \sin\alpha) \qquad (15.7)$$

لدينا: **T**هي قوة التقارض و**$l / h=Tang\alpha$**،علما أن **h**و**l** هما على التوالي ارتفاع وطول سكف الإطارات أو اللوالب من فئة **T6** الموضوعة على طول العناصر المائلة بتباعد أقصى بـ 10 سم (الشكل 9.7).

2. **<u>ضغط التقارض $t_b < 0.06\ \sigma'28$</u>**

يتم استعمال التسليحات السفلية والعلوية المتشابهة.
يتم حساب السكف الذي يتقوس بسهولة باعتباره دعامة أفقية عادية.
تتم زيادة إرساء التسليحات المائلة في الركائزبنسبة50٪



الشكل 9.7 : تسليح السكف

2.3.7- العناصر المعدنية

يجب أن يتم مسبقا قياس العناصر الهيكلية المعدنية طبقا للأنظمة والمعايير الجاري بها العمل، مع الأخذ بعين الاعتبار المقتضيات التالية:

أ-يجب أن يتم تصميم الهياكل المعدنية في المنطقة 3بكيفية تجعل بعض العناصر المعدنية ذات رد فعل مبدد عن طريق استخدام تقنيات خاصة أو بزيادة ثباتها الأقصى.

ب- تجنب عدم الاستقرار الداخلي للعناصر المضغوطة، مركز الكريات البلاستيكية، مع احترام القياسات الإسمية لمقاطع هذه العناصر.

ت- يجب أن تصمم الهياكل المكونة من الإطارات ذات العقد الصلبة بطريقة تجعل الكريات البلاستيكية تتشكل في الدعامات الأفقية المجاورة للعقد.

ث- يجب أن يتم التحقق منرد فعل الأعمدة تجاه القوة القاطعة من أجل التأكد من قدرة المقاومة بالنسبة للكريات البلاستيكية التي يمكن أن تتشكل على مستوى رؤوس الأعمدة.

ج- يجب أن تقاوم الدعامات الأفقية التسربات من خلال قياسات تقاطعاتها أو من خلال روابطها.

3.3.7- البناء بالمواد الكلاسيكية

تتمم القواعد التالية القواعد التقنية الجاري بها العمل في المناطق غير الزلزالية وذلك لضمان الحد الأدنى من السلامة تجاه النشاط الزلزالي بالنسبة للمباني المؤلفة من مستوى واحد إلى مستويين والمكونة عناصرها الهيكلية من جدران مبنية بمواد البناء الكلاسيكية.

1.3.3.7- المواد المستعملة في البناء

المواد المكونة للجدران المبنية هي:

- ✓ الكتل الخرسانية المجوفة أو المغلقة؛
- ✓ الآجور المجوف أو المغلق؛
- ✓ الأنقاض؛
- ✓ ألواح الملاط المكون من الرمل والإسمنت بمقدار 200 كغ/م^3؛

تحدد الخواص الميكانيكية للكتل الخرسانية والآجور طبقا للمعايير المعمول بها حسب المتطلبات الحسابية.

2.3.3.7- الجدران الحاملة المبنية

يجب أن ترتب الجدران الحاملة بشكل متماثل مع المحاور الرئيسية للبناية وذلك في اتجاهين متعامدين. تكون كثافة التوزيع هي نفسها تقريبا في كلا الاتجاهين.
ويجب أن تكون الروابط الأفقية والعمودية دائما مملوءة. كما يجب تجنب استخدام مادتين مختلفتين في الجدار الحامل.
ويتراوح سمك الرابط ما بين 2 و5 سم.

3.3.3.7- الجدران الحاملة مع الربط المتسلسل

1.3.3.3.7-القياسات والتدابير

يساوي السمك الأدنى للجدار الحامل:

15 سم بالنسبة للآجر والكتل المغلقة؛
20 سم بالنسبة للآجور والكتل المجوفة.

لزيادة مقاومة الجدران لقوة القطع، يجب إنجاز روابط متسلسلة أفقية وعمودية وكذا وضع إطارات مكونة من الخرسانة المسلحة لتأطير الفراغات.

- ✓ يجب وضع الروابط المتسلسلة العمودية على مستوى الزوايا والفتحات ذات الارتفاع الذي يفوق أو يساوي 1.50 متر. تكون المسافة القصوى بين رابطين متسلسلين عموديين مساوية لـخمسة5أمتار،وتكون الفتحات مشمولة بها.
- ✓ يجب وضع الروابط الأفقية المتسلسلة على مستوى قاعدة المبنى وأرضية كل طابق. يكون عرض الربط المتسلسل الأفقي مساويا لعرض الجدار مع نسبة هامش محدد في5 سم.

لا يجب أن يكون لأي عنصر من الجدار حافة حرة مبنية.

يجبأن يكون الارتفاع الأدنى للتقاطع المكون من الخرسانة الرابط بين التسلسلات العمودية والأفقية مساويا لـ15 سم.

2.3.3.3.7-التسليح

يجب أن يكون تقاطع التسليح الأدنى للرابط المتسلسل أكبر من 1.6 سم^2.كما يجب أن تشتمل كل زاوية من تقاطع الرابط المتسلسل، على الأقل،على قضيب واحد.كما أن التباعد بين قضيبين من نفس الشبكة لا يجب أن يتجاوز 20سم.

يجب أن يحتوي كل رابط متسلسل أفقي أو عمودي على تسليحات عرضية بتباعد لا يتجاوز25 سم.

يكون للسواكف، التي تحد من الجهة العلوية فتحات النوافذ أو الأبواب، سمك أدنى يساوي 8 سم،وتسند على الجدار بعرض يساوي كحد أقصى (1/10 من عرض الفتحة،30سم) على كل جانب من الفتحة.

يجب أن تتوفر الإطارات العمودية،المكونة من الخرسانة المسلحة، المحيطة بالفراغات والفتحات، التي يقل قياسها الأقصى عن1.5 متر، على سمك أدنى يساوي 7سم. يجب أن يوازن التقاطع الفولاذي للعنصرين العموديين بين قوة جذب تساوي 85 KN.

ويمكن إنجاز إطارات معدنية، شريطة التوفر على مقاومة الجذب مساوية على الأقل لتلك المتطلبة في الإطارات المكونة من الخرسانة.

4.3.3.7-البناء المسلح

يهم هذا البناء الجدران المكونة من الكتل الخرسانية والآجور، والمصممة خصيصا لتوضع عليها أسرة عمودية وأفقية مسلحة بالفولاذ. توضع التسليحات الأفقية والعمودية على شكل أسرة، مكونة من عارضتين على الأقل بدءا من رابط متسلسل عمودي على آخر ومرسيين بهما بشكل مناسب.

يكون التقاطع الأدنى للتسليح العمودي أوالأفقي مساويا لـ 0.5/1000 من مقطع الجدار. ويجب ألا يتجاوز التباعد الأقصى ما بين سريرين أفقيين وعموديين 60 سم.

5.3.3.7-مواد البناء المستعملة للملء

يتعلق الأمر هنا بقطع جدارية مصنعة تملأ فراغات جدران الحمل المكونة من الخرسانة المسلحة أو من الفولاذ، ولا تلعب أي وظيفة حاملة للأحمال العمودية. إذ يمكنها أن تسد كليا أو جزئيا فراغات جدار الحمل. يتم إنجازها بالآجور أو بكتل خرسانية. تزيد القطع الجدارية من صلابة هيكل البناية.

بالنسبة لحساب استجابة هيكل البناية، تكون كل قطعة جدارية مشدودة بقضيبين معدنيين متقاطعين لا يعملان في نفس الوقت. بحيث عندما يمارس أحد القضيبين الضغط، يسكن الآخر.

6.3.3.7- السلالم وأرضيات الطوابق

يجب أن تحسب البلاطات والدعامات الأفقية للسلالم بشكل ملائم حتى تتناسب التنقلات النسبية ما بين الطوابق مع الصلابة المحورية والتقوسية لبلاط السلالم. كما يجب أن تكون أرضيات الطوابق مشدودة بشكل ملائم مع العناصر العمودية المقاومة.

الفصل الثامن

قواعد التحقق من السلامة والوظيفية

1.8 معايير التصميم :

بغرض استيفاء المتطلبات العامة الواردة في هذا الضابط والمتعلقة بالسلامة ووظيفية المباني (1.1.2 و2.1.2) يجب احترام المعايير التالية:

أ- اعتماد مساطير موثوق بها على مستوى التحليل والبناء،

ب-دراسة الحدود القصوى لرد الفعل الناجع للبناية والتحقق، عبر مقاربات تحليلية مستندة على نماذج خاصة، بأنه تحت تأثير النشاط الزلزالي الحسابي،لا تتجاوز هذه الحدود القصوى لرد فعل المبنى ومكوناته الحدود المنصوص عليها في هذا الضابط.

ت-وضع التدابير والتفاصيل المتعلقة بالبناء وفقا لهذا الضابط.

لا تعتبر كل بناية مستجيبة لشروط السلامة والوظيفية في منطقة زلزالية ما إلا إذا تم التحقق من ثباتها ومقاومتها وتشوهاتها الحدية.

يجب أن يتم التحقق طبقا لمقتضيات المواد 2.7 و 3.7 من هذا الضابط.

2.8 التحقق من الثبات:

يشمل التحقق من الثبات: الانزلاق، وثبات الأساسات والانقلاب.

1.2.8 الثبات ضد الانزلاق :

عند إنجاز مباني على المنحدرات، يجب التحقق بكل طريقة عملية، مثبتة بالتجربة، من كون السفح المحدد بالسطح المعرض أكثر لخطر الانزلاق سيظل ثابتا.

يجب قياس أبعاد البناية بشكل يمكنها من مقاومة دفع الانزلاق تفوق على الأقل مرة ونصف1,5 الأحمال المؤثرة على البناية.
يجب أن يتم التحقق طبقا للفقرة 3.9 .

2.2.8 ثبات الأساسات:

يجب أن يتم التحقق من كون نظام الأساسات قد تم قياسه بشكل يجعل تشوهات أرضية الأساسات تبقى في المجال التمددي. بمعنى آخر دون بقاء تشوهات مهمة.

3.2.8 الثبات ضد الانقلاب :

يجب قياس أبعاد البناية بشكل يجعلها تقاوم تأثيرات الانقلاب الناتجة عن تركيب التأثيرات الحسابية. لذلك من الضروري إرساء المبنى إذا كان تأثير الأحمال المحسوبة، التي من شأنها التسبب في هذه الظاهرة، يفوق تأثير الثبات.

أ- يعتبر الثبات متوفرا إذا:

$$0.10 \geq \theta = K\, W \Delta_{el} / \upsilon\, h \qquad (1.8\ أ)$$

ب-يجب الأخذ بعين الاعتبار في الحساب التأثير الوارد في المرتبة الثانية بالنسبة لـ :

$$0.20 \geq \theta \geq 0.10 \qquad (1.8\ ب)$$

ت-يعتبر الثبات غير متوفر إذا كان:

$$\theta > 0.20 \qquad (1.8\ ت)$$

θ : مؤشر الثبات
W : الوزن فوق الطابق المعتبر
υ : التأثير الزلزالي في المستوى المعتبر
h : علو الطابق
Δ_{el} : التنقل النسبي
K : معامل رد الفعل

3.8 التحقق من المقاومة :

يجب التحقق من أنه بالنسبة لكل عنصر من البناية ذات خاصية تبديد كبير للطاقة.يجب توفر الشرط التالي :

$$R_d \geq S_d \quad (2.8)$$

لدينا :
Sd : تأثيرات حساب العنصر المتعلقة بالتقوس، بجهد محوري أو بدونه، وبالالتواء وبقوة التقارض، والتي يتم تقييمها طبقا للمادة 2.7 من هذا الضابط.
Rd : المقاومة القصوى المحسوبة الخاصة بنفس العنصر الذي يتم تقييمه طبقا للمادة 3.7 .

4.8 التحقق من التشوهات:

يكمن الهدف في التحقق من أن المبنى يتطور في إطار خواصه المأخوذة بعين الاعتبار في الحساب، وفي احتواء الأضرار الهيكلية في الحدود المقبولة.

أ - يجب التحقق من أنه بفعل مجموع التأثيرات، تظل تشوهات العناصر الهيكلية محصورة في القيم القصوى المحددة في هذا الضابط.

ب - يجب أن تبقى التنقلات الجانبية بين الطوابقΔ_{el} والتي تم تقييمها ابتداء من حساب التأثيرات، محصورة في :

$K\ \Delta_{el} \leq 0.007\ h$ بالنسبة للمباني من الصنف I

$K\ \Delta_{el} \leq 0.010\ h$ بالنسبة للمباني من الصنف II(3.8)

h: علو الطابق

K: معامل رد الفعل

يجب أن يبقى التنقل الجانبي الكلي للمبنى محصورا في:0,004H

$$\Delta g \leq 0.004\ H(4.8)$$

H : العلو الكلي للمبنى

ت - يجب أن تكون العناصر غير الهيكلية مصممة بشكل يحول دون نقل جهود التأثيرات، التي لم يتم أخذها بعين الاعتبار في الحساب،إلى النظام الهيكلي.

ث - في حالة التفاعل بين الهيكل والعناصر غير الهيكلية الصلبة كالحيطان الفاصلة والجدران، يجب احترام القواعد التقنية والقياسية الخاصة بها، بشكل يحول دون تأثير هذه العناصر على مقاومة النظام الهيكلي.

الفصل التاسع

مواقع البناء والأساسات

1.9- تصنيف المواقع

يتم تصنيف الموقع استنادا إلى المحددات الجيوتقنية الناتجة عن التعرف على نوعية الأرضية التي تشكلها. يحدد هذا الضابط ستة أنواع من المواقع كما هو مبين في الجدول 1.9. غير أنه يمكن إضافة محددات أخرى إلى المحددات المبينة في الجدول 1.9.

تصنيف المواقع				
أصناف المواقع	نوعية التربة	مقاومة للاختراقالمعيار N_{60}	مقاومة الأرضية غير المهيأةضد التقارض S_U(Kpa)	سرعة دبدباتالتقارض V_S(m/s)
S1 أرض صخرية	صخرية محضة على بعد يقل عن 3 أمتار من الأساسات.			Vs ≥ 760
S2 أرض صلبة	صخرية متغيرة، تربة متجانسة وجد صلبة، تربة حبيبية وجد كثيفة، كلس او طين جد متماسك.	Ns ≥ 50	Su ≥ 100	760> Vs ≥360
S3 أرض متحركة	رمل وحصى مضغوطة بشكل معتدل، طين معتدل الصلابة.	50> Ns ≥15	100> Su ≥50	360> Vs ≥180
S4 أرض رخوة	تربة حبيبية غير متماسكة.	15> Ns	50> Su	180> Vs
	كل تربة ذات عمق يتجاوز3 أمتار مع محتوى مائي%W>40 ؛مؤشر اللدونةIP>20		25> Su	150> Vs
S5 أرض خاصة	تربة ذات مواصفات استثنائية تتطلب دراسة مناسبة لخصائصها : 1. طين ذو IP >75 مع سمك أكثر من 8 أمتار 2.طين صلب ذو ليونة متوسطة وسمك أكبر من 30متر 3. التربة القابلة للتسييل 4. تربة قابلة للانخساف بفعل التأثيرات الزلزالية؛ 5. التربة المحتوية على مواد عضوية وذات سمك أكثر من 3 أمتار.	تتطلب دراسات جيوتقنية		

جدول 1.9: تصنيف المواقع

2.9- تسييل التربة

أ- تتسبب الاهتزازات الزلزالية في كثافة التربة الحبيبية، مما يزيد من ضغط المياه على المسام بشكل سريع، مسببا في انخفاض سريع للمقاومة.يصطلح بالتسييل على الفقدان التام للتربة، المشبعة بفعل تزايد ضغط المسام، لمقاومة التقارض.

ب-يجب أن تكون أرضية الأساس الكائنة في منطقة زلزالية غير قابلة للتسييل. وفي الحالة المخالفة، يجب اتخاذ تدابير خاصة لمنع تأثير التسييل.

1.2.9-أنواع التربة القابلة للتسيل.

إن الأتربة ليست كلها قابلة للتسيل.

أ) المحددات

- محددات تسيل التربة هي كالتالي :
- قياس نسبة الحبيبات
- شكل الحبيبات
- الكتلة الحجمية للتربة في عين المكان
- الضغط الفعلي، الراجع أساسا للثقل الخاص بالتربة. عموما فقط الـ 20 مترا الأولى تكون معنية
- الجدول 1.9

ب) التربة القابلة، مبدئيا، للتسييل

- الرمال والطمي:

لدينا:

- درجة التشبع$Sr \approx 100\%$
- قياس نسبة الحبيبات يتميز ب :
  - معامل التوحيد$Cu \leq 15$
  - وقطر $0.05mm < D50 < 1.5mm$

- الأتربة الطينية الدقيقة:

لدينا:

- قطر $D15 > 0.005m$
- حد السيولة$LL \leq 35\%$
- المحتوى المائي الطبيعي$wn > 0.9LL$
- مؤشر السيولة< 0.75

- الأرض الرملية، التي يندرج المنحنى الخاص بقياس نسبة الحبيبات بها ضمن مجال الأتربة القابلة مبدئيا للتسييل.

2.2.9-تقييم احتمال التسيل

يمكن أن يستند تقييم التسيل إما على الاختبارات في عين المكان، أو على الاختبارات المعملية.

1. الاختبارات المعملية

إن الاختبارات التي يمكن إنجازها هي تلك التي تعيد،بشكل منطقي، إنتاج ظروف التأثيرات الزلزالية، أو تستند على الأقل على ما يكفي من التجارب لتصحيح النتائج المحصل عليها من خلال هذه الاختبارات: اختبارات دورية ثلاثية المحور، سواء كانت ذات حمل محوري أو التوائي أو جانبي.

تتم الاختبارات حسب الطرق المستعملة عادة، والمثبتة بالتجربة.

زيادة على ذلك، يجب أن تظهر النتائج بشكل واضح تطور الضغط على المسام و كذا التشوهات داخل العينة.

2- عامل التسيل:

يتم تحديد ومقارنة الضغوط المسببة للتسيل بالضغوط الناتجة عن الزلزال.

يتم بكيفية مثبتة بالتجربة تحديد ضغط التقارض الناجم عن الزلزال.

تعتبر الأتربة قابلة للتسيل، تحت تأثير نشاط زلزال حسابي، إذا كانت قيمة ضغوط التقارض الناتجة عن الزلزال تتجاوز 75% من قيمة ضغط التقارض الذي يسبب التسيل، بالنسبة لعدد الدورات المعادلة. ويتم تحديد عدد الدورات المعادلة Nc استنادا إلى الأساليب المتاحة والمثبتة بالتجربة.

3- الاختبارات في الموقع:

يمكن اللجوء إلى اختبارات الاختراق في المواقع من النوع المتحرك، كتجارب SPT (الاختبار المعياري للاختراق) أو من النوع الثابت، لمعاينة الأراضي القابلة للتسيل، وكذا إلى كل اختبار يثبت وجود ارتباطات بين بياناته ومع تسيل أو عدم تسيل الأتربة المعنية.

3.9 ثبات المنحدرات

1.3.9 مبادئ عامة

أ-لا يجب تشييد أي مبنى بجوار متصل مباشرة بمنحدر معروف بعدم الثبات، إلا في حالة الضرورة القصوى التي يجب فيها الاستعانة بجيوتقني متخصص.

ب-يجب ضمان ثبات المنحدرات الطبيعية أو الاصطناعية، تحت تأثير نشاط زلزال حسابي، مع الأخذ بعين الاعتبار الأحمال التي تزيدها البنايات.

ت-يمكن إنجاز الدراسة الخاصة بالثبات:

- حسب كل طريقة منجزة علميا ومثبتة بالتجربة.
- أو بالطرق الثابتة المعتادة المتعلقة بميكانيكا التربة مع إدماج قوتين للخمول محددتين ب:

في الاتجاه الأفقي $FH= \alpha_H Q$

في الاتجاه العمودي $FV= \pm \alpha_V Q$

بحيث تكون:

Q: وزن عنصر التربة مضاف إليه الحمل المؤثر عليه ويكون α_H و α_V هما معاملا الزلزال، علما أن $\alpha_V= 0.3\ \alpha_H$.

α_H:يعبر عنها حسب التسارع الإسمي a_n والتسارع g.تبين القيم المذكورة في الجدول 2.9

الموقع	a_H
S1 et S2	$0.50\ a_n/g$
S3	$0.45\ a_n/g$
S 4	$0.40\ a_n/g$

الجدول 2.9- قيم α_H

يتم التحقق من ثبات التربة باستعمال التركيبتين التاليتين:

$+\alpha_H et + a_H$

$-\alpha_V et + a_H$

2.3.9 الخصائص الميكانيكية ومعاملات السلامة.

إن المحددات التي تؤخذ بعين الاعتبار في حساب ثبات التربة، هي تلك المحصل عليها في الظروف غير المهيأة.ويكون معامل السلامة حيال الثبات مساويا لـ 1.

4.9 المنشآت الداعمة :

1.4.9. مبادئ عامة

يتم تحديد القوى التي تؤثر على الجدران الداعمة بكل أسلوب منجز علميا ومثبت بالتجربة، وفي حالة انعدامه، يمكن استعمال الأساليب الثابتة المبسطة المبينة أسفله.

إن استعمال الأساليب المبسطة يتطلب الأخذ بعين الاعتبار قوى الخمول الناتجة عن التأثير الديناميكي للزلزال، وذلك بتطبيق المعاملات الزلزالية الموحدة للمبنى ولكتلة الأرض المعتبرة، من ضمنها الأثقال التي يحملها.

تأخذ هذه القوى القيم التالية:

$F_H = \alpha_H.Q$ في الاتجاه الأفقي

$F_V = \alpha_V.Q$ في الاتجاه العمودي

علما أن:

$\alpha_H = K.\ t.\ (a_n/g)$ و$\alpha_V = 0.3\alpha_H$

a_n : التسارع الاسمي

t : معامل التصحيح الطبوغرافي للموقع بشكل عمودي على الجدار المعتبر يساوي 1.2

K : يساوي 1 في حالة الدفع النشيط و 1.2 في حالة الدفع السلبي،

Q : وزن أجزاء البنية التحتية والكتلة المعتبرة، من ضمنها أثقال الاستغلال التي يحملها.

2.4.9 طرق الحساب المبسطة:

1.2.4.9 حالة الأراضي الحبيبية($c = 0, \varphi \neq 0$)

• الدفع الديناميكي النشيط

تحدد أدناه المعطيات الجيوميترية والجيوتقنية المأخوذة بعين الاعتبار في الحساب. يعطى الدفع الديناميكي النشيط بطريقة مانونوبـ-أوكاب،ويعبر عنه كما يلي :

$$P_{ad} = \frac{1}{2}.\gamma H^2(1 \pm \alpha v).K_{ad}$$

γ : الوزن الخاص للتربة الرطبة غير المغمورة

φ: زاوية الاحتكاك الداخلي للأرض المدعمة

H : علو الجدار

α : الزاوية الداخلية للجدار

β : زاوية الأرض الصلبة مع الخط الأفقي

α_H: المعامل الزلزالي الأفقي

α_H : المعامل الزلزالي العمودي

δ: زاوية احتكاك الأرض مع واجهة الجدار

θ= arctg[$\alpha_H/(1\pm\alpha_V)$]: الزاوية الناتجة عن القوى الكتلوية المطبقة على الأرض الموجودة خلف الواجهة مع الخط العمودي.

K_{ad} : هو معامل الدفع الديناميكي النشيط المعطى بالعلاقة:

$$K_{ad} = \frac{\cos^2(\varphi - \theta - \alpha)}{\cos\theta.\cos^2\alpha.\cos(\delta + \alpha + \theta)}\left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta).\sin(\varphi - \beta - \theta)}{\sin(\alpha - \beta).\sin(\delta + \alpha + \theta)}}\right]$$

يتكون الدفع P_{ad} من الدفع النشيط في حالة الثبات P_a والزيادة الناتجة عن الزلزال ΔP_{adyn}

أي: $P_{ad} = P_a + \Delta P_{adyn}$

يطبق العنصرين المكونين P_a و ΔP_{adyn} بالتوالي على H/3 و H/2 فوق قاعدة الجدار

- **الدفع الديناميكي السلبي**

يساوي الدفع الديناميكي السلبي $P_{pd} = (1/2).g.H^2$ ويؤثر أفقيا على الواجهة الداخلية للجدار في H/3 فوق قاعدته.

- **الدفع الناتج عن حمل زائد موحد**

عندما تتحمل الأرض الصلبة حملا زائدا موحدا ذي شدةq، يعبر عن الدفع الديناميكي النشيط الكلي كالتالي:

$$P_{ad} = (q.H/\cos\beta).(1 \pm \alpha_V)\ K_{ad}$$

يحدث هذا الدفع على مستوى منتصف ارتفاع الجدار.

2.2.4.9- الحالة العامة لأنواع التربة($c \neq 0, \varphi \neq 0$)

يتعلق الأمر هنا بالأسلوب الذي طوره براكاش والذي يعبر عن الدفع االديناميكي النشيط على النحو التالي:

$$Pdy = \gamma H^2.(Nag)_{dy} + qH.(Naq)_{dy} - cH.(Nac)_{dy}$$

علما أن:

(Nag)dy , (Naq)dy, (Nac)dy هي معاملات الدفع الديناميكي

H: ارتفاع الجدار

γ: الوزن الخاص بالتربة المعنية

q: الثقل الزائد على التربةالصلبة

c: تماسكالتربة

3.4.9-التحقق من الثبات

يجب أن تتم عمليات التحقق من الحدود القصوى لانزلاق ما تحت الأساس من خلال معامل السلامة 1.2.

يتم التحقق من انخرام الأساس باعتماد معامل السلامة 1.5.

5.9- حساب الأساسات

1.5.9- الأساسات السطحية

يجب أن يتم قياس الأساس السطحي مع الأخذ في الاعتبار التأثيرات الدائمة (الوزن الساكن والأثقال الدائمة الخ ...) والتأثيرات الديناميكية الصادرة عن الهيكل. يتم اعتماد الأساليب المستعملة عادة في الحالات غير الزلزالية.

يجب أن تخضع الأساسات السطحية للتحقق حيال قوة وتكديس الأرض ولدوران قاعدة العمود. تكون معاملات السلامة التالية هي القابلة للتطبيق:

- 1.5 بالنسبة للمقاومة القصوى.
- 1.2 بالنسبة للانزلاق.

يجب أن يكون التكديس ودوران قاعدة العمود أقل من القيم المحددة من قبل صاحب المشروع في دفتر التحملات.

2.5.9- الأساسات العميقة

1.2.5.9- مبادئ عامة

يجب أن يؤخذ في الاعتبار،أثناء قياس الأساس، كل اختلال في حالة توازن القطعة الأرضية، التي يجتازها الأساس، خلال وبعد الاهتزازات.

تتمثل هذه الاختلالات في فقدان للمقاومة أو في تسيل في جزء من القطعة الأرضية، أو في تكديس مصحوب باحتكاك سلبي أو أيضا في زيادة للدفع الجانبي على جدع عمود الأساس.

يجب التحقق من جميع أنواع الأساسات مع الأخذ بعين الاعتبار الأثقال العمودية، من ضمنها تلك الناجمة عن النشاط لزلزالي.

2.2.5.9-طرق الحساب

أ- الطريقة العامة

- تكون التأثيرات المحولة من المبنى إلى أساسه هي تلك الناتجة عن التأثير الديناميكي على المبنى.
- يمكن، بعد تقديم البراهين، استخدام كل طريقة منجزة علميا ومثبتة بالتجربة.
- في حالة عدم توفر الطريقة المذكورة أعلاه، يمكن استخدام الطريقة المبسط أدناه في حدود شروط صحتها.
- يجب التحقق من شرط عدم رنينية الأساس.
- يجب التحقق من جميع أنواع الأساسات العميقة خلال التشوه.

ب- الطريقة المبسطة

تكون الطريقة المبسطة صحيحة إذا تم التحقق في نفس الوقت من توفر الشروط المذكورة أدناه:

- يجب أن تكون الأساسات العميقة مرنة بما يكفي على المستوي الأفقي حتى نتمكن من اعتبار تشوهاتها هي نفسها تشوهات الأرض.
- يجب أن يكون المقطع الإجمالي للأساسات العميقة يساوي على الأكثر 5٪ من المجال الذي تحده.
- يجب أن تكون صلابة رؤوس الأساسات مضمونة من أجل توحيد تنقلاتها.
- يجب ن يكون هيكل البناية مغروسا في الأرض بما يكفي لكي يكون تنقل قاعدته مساويا لتحرك الأرض الواقعة في مجاله.

ت- الحسابات

- يخضع هيكل البناية لتأثيرات حسابية تتناسب مع الموقع.
- تستند هذه الحسابات على النمط الأول لاهتزاز الأساس اعتبارا لارتباطها بالمبنى. يكمن الهدف من هذه الطريقة في تحديد التنقل الأقصى على مستوى رأس الأساس.
- إذا لم يتوفر الشرط السالف الذكر، يجب حساب الأساسات بكل منهج تفاعلي،مثبت علميا، بين الأرض والمبنى.

ث- معامل السلامة

يجب تصميم الأساسات العميقة مع الأخذ بعين الاعتبار عوامل السلامة التالية:

- في وقت الذروة:

الأوتاد اللولبية : 2

الأوتاد المضروبة : 1.5

- أثناء الاحتكاك الجانبي: 1.5 و 2 في حالة الأوتاد العائمة.

لقد مكنت الأبحاث التي تمت على مستوى هذا السياق الجيوديناميكي المعقد من تحديد الإطار الجيولوجي وشكل المجالات الرئيسية السيسموتكتونية والفوالق على مستوى القشرة الأرضية، المكونة للمناطق التي تعتبر مصدرا للنشاط الزلزالي. يتم تحديد هذه المناطق بالمقاييس المساحية والسنيماتيكة المتعلقة بالفوالق التي تطفوا على سطح الأرض أوالموجودة في العمق.

لائحة المصطلحات

RPS :ضابط البناء المضاد للزلزال
PS : الأداء القياسي الزلزالي
ND : مستوى الطوعية
V : عامل السرعة
K : عامل تقليص قوة الزلزال الحسابية أو معامل الطوعية
Z : معامل المضاءلة
Gs : معامل السلامة الواجب المعتمد ذو قيمة تساوي 1.15
H2 : علو الكتلة
A_{max}:التسارع الأرضي الأقصى
V_{max} : السرعة الأرضية القصوى
T: الفترة

F= υ SDIW/K : الاستجابة التمددية
υ : معامل سرعة المناطق
S:معامل الموقع
D: معامل التضخيم الديناميكي
I: معامل الأولوية
K: معامل رد الفعل

W= G +ψ Q: الثقل المعتبر بوزن المبنى
G: مجموع الأثقال الدائمة
Q: الجزءqمن الأثقال الاستغلالية
ψ: معامل

$F_n= (F - Ft) (W_n h_n / \Sigma (W_i h_i)$: القوة الأفقية
F_n : القوة الأفقية الحسابية المطبقة على المستوى n
W_n: الثقل الإجمالي في المستوى n
h_n: ارتفاع المستوى المعتبر عن الأرضية
T: الفترة الأساسية للمبنى

$T=0.09H/(L)^{0.5}$: الفترة الأساسية
H: الإرتفاع الكلي للبناية معبر عنه بالمتر
L: طول الجدار

T=1.8 (mH/EI)(): (بالنسبة للمباني ذات البروز المحمولة من جانب واحد)
M: الكتلة حسب وحدة طول البناية
H: العلو الكلي
EI: الصلابة التقوسية

$T=2N(N+1)/(M/k)^{0.5}$: (بالنسبة للبنايات المنجزة وفق أنظمة الحمل مع الملء)
N : عدد الطوابق
M : الكتلة

$k = kp + kr$: الصلابة على مستوى كل طابق

kp : الصلابة الجانبية لنظام الحمل littérale

$kp = 12.\Sigma.(Ec.Ic) / h3\ (L+2\ \lambda)$

$\lambda = LS.Ic / hS.I$

Σ : على عدد المسافات الواردة بين العوارض

Kr: الصلابة الجانبية للقطعة الجدارية

$kr = 0.045.m.(Er.\ e\ \cos^2 \alpha)$

m : عدد المسافات الواردة بين العوارض

Er : وحدة التمدد

e : سمك القطعة الجدارية

α: هي زاوية الخط المائل والخط الأفقي للقطعة الجدارية

$e_1 = 0.5\ e + 0.05\ L$: تأثير الالتواء

$e_2 = 0.05\ L$

e: المسافة بين مركز الصلابة ومركز الكتل في الاتجاه المتعامد مع الزلزال

L : القياس الأفقي للأرضية في الاتجاه المتعامد مع النشاط الزلزالي F

$Fp = u\ I\ Cp\ Wp$: القوة الجانبية الحسابية

Fp : القوة الجانبية المؤثرة على العنصر الموزعة حسب توزيع كتل العنصر المعتبر

Cp : معامل القوة الأفقي

Wp : وزن العنصر

$Sc = G+E+0.3\ N + \psi\ Q$: تركيب التأثيرات

G: الوزن الساكن والأثقال الدائمة لمدة طويلة

E : تأثيرات الزلزال

N : تأثير الثلج

Q : الأثقال الاستغلالية

ψ : عامل المصاحبة

$N \leq 0.10 B\ f_{c28}$

N: القوة المحورية

B : حيز مقطع العنصر

f_{c28} : المقاومة المميزة

مباعدة: $s = Min\ (8\ \Phi_L\ ;\ 24\ \Phi_T\ ;\ 0.25\ h\ ;\ 20\ cm)$

Φ_L: قطر القضبان الطولية

Φ_T: قطر القضبان العرضية

ملحق

مصنف السرعات و مناطق السرعات والتسارعات على مستوى كل جماعة

إقليم واد الذهب

		السرعة		
0	0	5	بئرانزران	واد الذهب
1	0	5	الداخلة	واد الذهب
0	0	5	العرقوب	واد الذهب
0	0	5	كلية الفولة	واد الذهب
0	0	5	إمليلي	واد الذهب
0	0	5	ميجيك	واد الذهب
0	0	5	أم دريكة	واد الذهب

إقليم أوسرد

		السرعة		
0	0	5	أغويتيت	أوسرد
0	0	5	أوسرد	أوسرد
0	0	5	بئر كندوز	أوسرد
1	0	0	الكويرة	أوسرد
0	0	5	تيشلا	أوسرد
0	0	5	الزوك	أوسرد
0	0	5	المحبس	أسا - الزاك
1	1	7	عوينة لهنا	أسا - الزاك
1	1	7	عوينة ايغومان	أسا - الزاك
0	0	5	أسا	أسا - الزاك
1	0	5	البويرات	أسا - الزاك
0	0	5	تويزكي	أسا - الزاك
0	0	5	الزاك	أسا - الزاك

إقليم العيون

		السرعة		
1	1	7	أخفنير	العيون
0	0	5	بو كراع	العيون
1	0	5	الدورة	العيون
0	0	5	الدشيرة	العيون
1	0	5	الهكونية	العيون
1	0	5	المرسى	العيون
1	0	5	فم الواد	العيون

0	0	5	العيون	العيون
1	1	7	طاح	العيون
1	1	7	طرفاية	العيون

إقليم بوجدور

منطقة زلزالية بالذراع	منطقة زلزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
1	0	5	بوجدور	بوجدور
0	0	5	كلتة زمور	بوجدور
0	0	5	الجريفية	بوجدور
0	0	5	لمسيد	بوجدور

إقليم السمارة

منطقة زلزالية بالذراع	منطقة زلزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
0	0	5	أمگالة	السمارة
0	0	5	سمارة	السمارة
0	0	5	حوزة	السمارة
0	0	5	الجديرية	السمارة
0	0	5	سيدي احمد العروسي	السمارة
0	0	5	تفاريتي	السمارة

إقليم كلميم

منطقة زلزالية بالذراع	منطقة زلزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
1	1	7	أباينو	كلميم
1	1	7	أداي	كلميم
1	1	7	أفركات	كلميم
1	1	7	آيت بوفولن	كلميم
1	1	7	آمتدي	كلميم
1	1	7	أسرير	كلميم
1	1	7	بويزكارن	كلميم
1	1	7	الشاطئ الأبيض	كلميم
1	1	7	فاسك	كلميم
1	1	7	كلميم	كلميم
1	1	7	إفران الاطلس الصغير	كلميم
1	1	7	لبيار	كلميم
1	1	7	اقصابي تاكوست	كلميم

1	1	7	راس أومليل	كلميم
1	1	7	تاگنت	كلميم
1	0	5	تاغجيجت	كلميم
2	1	7	تليوين أساكا	كلميم
2	1	7	تاركا وساي	كلميم
1	1	7	تيگليت	كلميم
1	1	7	تيمولاي	كلميم

إقليم طانطان

1	1	7	أبطيح	طانطان
1	1	7	بن خليل	طانطان
1	1	7	شبيكة	طانطان
1	0	5	الوطية	طانطان
1	1	7	مسيد	طانطان
1	1	7	طانطان	طانطان
1	1	7	تيلمزون	طانطان

إقليم طاطا

0	1	7	اديس	طاطا
2	2	10	اگينان	طاطا
0	0	5	آيت وابلي	طاطا
0	0	5	أقا	طاطا
1	1	7	أقا إيغان	طاطا
1	1	7	الوگوم	طاطا
1	1	7	فم الحصن	طاطا
1	1	7	فم زگيد	طاطا
2	1	7	إبن يعقوب	طاطا
2	2	10	إيسافن	طاطا
1	0	5	قصبة سيدي عبد الله بن امبارك	طاطا
0	0	5	أم الگردان	طاطا
2	1	7	تگموت	طاطا
0	0	5	تمنارت	طاطا
1	1	7	طاطا	طاطا
1	1	7	تيگزمرت	طاطا
1	0	5	تيسينت	طاطا

1	1	7	تيزغت	طاطا
0	0	5	تيزونين	طاطا
2	1	7	تليت	طاطا

عمالة أكادير - إدا وتنان

منطقة زلزالية بالشمال	منطقة زلزالية بالشرق	السرعة	جماعة	إقليم
4	3	13	أكادير	أكادير - إدا وتنان
4	3	13	أمسكرود	أكادير - إدا وتنان
4	3	13	أنزا	أكادير - إدا وتنان
4	3	13	أورير	أكادير - إدا وتنان
4	3	13	أقصري	أكادير - إدا وتنان
3	2	10	أزيار	أكادير - إدا وتنان
4	3	13	بنسركاو	أكادير - إدا وتنان
3	3	13	الدشيرة الجهادية	أكادير - إدا وتنان
4	3	13	الدراركة	أكادير - إدا وتنان
4	3	13	إضمين	أكادير - إدا وتنان
4	3	13	إيموزار	أكادير - إدا وتنان
3	2	10	إمسوان	أكادير - إدا وتنان
3	2	10	تدارت	أكادير - إدا وتنان
4	3	13	تاغزوت	أكادير - إدا وتنان
3	3	13	تامري	أكادير - إدا وتنان
3	2	10	تقي	أكادير - إدا وتنان

إقليم شتوكة آيت باها

منطقة زلزالية بالشمال	منطقة زلزالية بالشرق	السرعة	جماعة	إقليم
3	3	13	أيت اعميرة	شتوكة آيت باها
3	2	10	أيت باها	شتوكة آيت باها
2	2	10	أيت ميلك	شتوكة آيت باها
3	2	10	أيت مزال	شتوكة آيت باها
3	2	10	أيت ودريم	شتوكة آيت باها
2	2	10	أوكنز	شتوكة آيت باها
2	3	13	بلفاع	شتوكة آيت باها
3	3	13	بيوكرة	شتوكة آيت باها
3	2	10	إثنين هلالة	شتوكة آيت باها
2	2	10	إداوكنيضيف	شتوكة آيت باها
3	3	13	إمي مقورن	شتوكة آيت باها

3	3	13	إنشادن	شتوكة آيت باها
2	2	10	ماسة	شتوكة آيت باها
3	3	13	وادي الصفاء	شتوكة آيت باها
2	2	10	سيدي عبد الله البوشواري	شتوكة آيت باها
3	3	13	سيدي بيبي	شتوكة آيت باها
3	3	13	سيدي بوسحاب	شتوكة آيت باها
3	3	13	سيدي وساي	شتوكة آيت باها
2	2	10	تنالت	شتوكة آيت باها
2	2	10	تاركة نتوشكة	شتوكة آيت باها
3	2	10	تسكّدلت	شتوكة آيت باها
3	2	10	تيزي نتاكوشت	شتوكة آيت باها

عمالة إنزكان - آيت ملول

منطقة الزجر المنصوص عليها بالمشروع	منطقة الزجر المنصوص عليها بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
3	3	13	آيت ملول	انزكان - آيت ملول
3	3	13	إنزكان	انزكان - آيت ملول
3	3	13	القليعة	انزكان - آيت ملول
3	3	13	أولاد داحو	انزكان - آيت ملول
3	3	13	التمسية	انزكان - آيت ملول
3	3	13	تكوين	انزكان - آيت ملول

إقليم تارودانت

منطقة الزجر المنصوص عليها بالمشروع	منطقة الزجر المنصوص عليها بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	أدار	تارودانت
2	2	10	أكادير ملول	تارودانت
3	3	13	أهل الرمل	تارودانت
2	1	7	أهل تفنوت	تارودانت
3	2	10	أحمر لكلالشة	تارودانت
2	2	10	آيت عبد الله	تارودانت
3	2	10	آيت ايعزة	تارودانت
3	2	10	آيت إيكّاس	تارودانت
3	2	10	آيت مخلوف	تارودانت
3	2	10	أملو	تارودانت
2	2	10	أولوز	تارودانت
2	2	10	أرزان	تارودانت
3	2	10	أركانة	تارودانت
2	1	7	أسكاون	تارودانت

3	2	10	أسادس	تارودانت
2	1	7	أسايس	تارودانت
2	2	10	أساكي	تارودانت
2	2	10	أزغار نيرس	تارودانت
2	2	10	أزرار	تارودانت
3	2	10	بيڭودين	تارودانت
3	2	10	بونرار	تارودانت
3	3	13	الدير	تارودانت
2	2	10	الفيض	تارودانت
3	2	10	الڭردان	تارودانت
3	3	13	لكدية البيضاء	تارودانت
3	2	10	افريجة	تارودانت
2	2	10	إدا وڭيلال	تارودانت
3	2	10	إدا أو مومن	تارودانت
2	2	10	إدا وڭماض	تارودانت
2	2	10	إغرم	تارودانت
2	2	10	إڭلي	تارودانت
2	2	10	إيڭودار منابهة	تارودانت
2	1	7	إيڭيدي	تارودانت
2	2	10	إيماون	تارودانت
2	2	10	إيمي نتايارت	تارودانت
2	2	10	إميلمايس	تارودانت
3	2	10	إيمولاس	تارودانت
3	3	13	إسن	تارودانت
3	3	13	لڭفيفات	تارودانت
3	2	10	الخنافيف	تارودانت
3	2	10	لسهادي	تارودانت
2	2	10	لمهارة	تارودانت
3	2	10	لمنيزلة	تارودانت
3	2	10	مشرع العين	تارودانت
3	2	10	نيحيت	تارودانت
3	2	10	أولقاضي	تارودانت
2	2	10	أولاد عيسى	تارودانت
2	2	10	ولاد برحيل	تارودانت
3	3	13	ولاد تايمة	تارودانت
2	2	10	أوناين	تارودانت
2	1	7	أوزيوا	تارودانت
2	2	10	سيدي عبد الله أو سعيد	تارودانت
3	2	10	سيدي أحمد أو عبد الله	تارودانت

3	3	13	سيدي أحمد أو عمرو	تارودانت
2	2	10	سيدي بوعل	تارودانت
3	2	10	سيدي بورجا	تارودانت
3	3	13	سيدي بوموسى	تارودانت
3	2	10	سيدي دحمان	تارودانت
2	1	7	سيدي احساين	تارودانت
3	3	13	سيدي موسى الحمري	تارودانت
2	2	10	سيدي امزال	تارودانت
2	2	10	سيدي واعزيز	تارودانت
3	2	10	تابية	تارودانت
2	2	10	تافنكّولت	تارودانت
3	2	10	تافراوتن	تارودانت
2	2	10	تالكّجونت	تارودانت
2	1	7	تاليوين	تارودانت
3	2	10	تالمكانت	تارودانت
3	2	10	تملوكت	تارودانت
2	1	7	تاويالت	تارودانت
3	2	10	تارودانت	تارودانت
2	2	10	تسوسفي	تارودانت
3	2	10	تتاوت	تارودانت
3	2	10	تزمورت	تارودانت
3	2	10	تدسي نيسدلان	تارودانت
2	2	10	تيكّوكّة	تارودانت
3	2	10	تيندين	تارودانت
2	2	10	تينزرت	تارودانت
3	2	10	تيوت	تارودانت
3	2	10	تيسفان	تارودانت
2	2	10	تيسراس	تارودانت
2	2	10	تيزكّزاوين	تارودانت
2	2	10	تيزي نتاست	تارودانت
2	1	7	توبقال	تارودانت
3	2	10	توفلعازت	تارودانت
2	2	10	توغمارت	تارودانت
2	2	10	توملبلين	تارودانت
2	1	7	زكّموزن	تارودانت
3	2	10	زاوية سيدي الطاهر	تارودانت

إقليم تزنيت

إقليم	جماعة	السرعة	[illegible]	[illegible]
تزنيت	أفلا إغير	7	1	1
تزنيت	آيت الرخا	7	1	1
تزنيت	آيت إيسافن	7	1	2
تزنيت	آيت أوفقا	7	1	1
تزنيت	أميلن	10	2	2
تزنيت	أنفك	7	1	1
تزنيت	أنزي	10	2	2
تزنيت	أربعاء آيت عبدالله	7	1	2
تزنيت	أربعاء آيت احمد	10	2	2
تزنيت	أربعاء رسموكة	10	2	2
تزنيت	أربعاء الساحل	10	2	2
تزنيت	بونعمان	7	1	2
تزنيت	بوطروش	7	1	1
تزنيت	المعدر الكبير	10	2	2
تزنيت	إبيضر	7	1	1
تزنيت	إد أو گوگمار	7	1	1
تزنيت	إمي نفاست	7	1	2
تزنيت	إيريغ نتاهلة	10	2	2
تزنيت	الاخصاص	7	1	2
تزنيت	مستي	7	1	2
تزنيت	مير لفت	7	1	2
تزنيت	ويجّان	10	2	2
تزنيت	الركّادة	7	1	2
تزنيت	اسبوية	7	1	2
تزنيت	سبت النابور	7	1	1
تزنيت	سيدي عبدالله أو بلعيد	7	1	1
تزنيت	سيدي احمد أو موسى	7	1	1
تزنيت	سيدي بو عبد اللي	7	1	2
تزنيت	سيدي حساين أو علي	7	1	2
تزنيت	سيدي إفني	7	1	2
تزنيت	سيدي مبارك	7	1	2
تزنيت	تافراوت	10	2	2
تزنيت	تفراوت المولود	10	2	2
تزنيت	تانكّرفا	7	1	2
تزنيت	تارسوات	7	1	1
تزنيت	تاسريرت	7	1	2

1	1	7	تيغيرت	تزنيت
2	2	10	تيغمي	تزنيت
2	1	7	تيوغزة	تزنيت
2	2	10	تزنيت	تزنيت
1	2	10	تيزغران	تزنيت
2	2	10	اثنين أداي	تزنيت
2	2	10	اثنين أكلو	تزنيت
2	1	7	اثنين أملو	تزنيت

إقليم ورززات

منطقة زلزالية بالتسارع	منطقة زلزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
1	1	7	أيت الفرسي	ورززات
2	1	7	أيت واسيف	ورززات
2	1	7	أيت سدرات الجبل العليا	ورززات
2	1	7	أيت سدرات الجبل السفلى	ورززات
2	1	7	أيت سدرات السهل الشرقية	ورززات
2	1	7	أيت سدرات السهل الغربية	ورززات
2	1	7	أيت يول	ورززات
2	1	7	أيت زينب	ورززات
2	1	7	أمرزگان	ورززات
2	2	10	أزناگن	ورززات
2	1	7	بومالن دادس	ورززات
2	1	7	غسات	ورززات
2	1	7	إدلسان	ورززات
2	1	7	إغيل نومگون	ورززات
2	2	10	إغرم نوگدال	ورززات
1	1	7	إكنيون	ورززات
2	1	7	إمي نولاون	ورززات
2	1	7	إميضر	ورززات
2	1	7	قلعة مغونة	ورززات
2	1	7	خزامة	ورززات
2	1	7	امسمرير	ورززات
2	1	7	واكليم	ورززات
2	1	7	ورززات	ورززات
2	1	7	وسلسات	ورززات
2	1	7	سروا	ورززات
2	1	7	سكورة أهل الوسط	ورززات
2	1	7	سوق الخميس دادس	ورززات

2	1	7	تغزوت نأيت عطى	ورززات
2	1	7	ترميكت	ورززات
2	1	7	تازناخت	ورززات
2	2	10	تيلويت أيضا تلوات	ورززات
2	1	7	تيدلي	ورززات
2	1	7	تلمي	ورززات
2	1	7	تنغير	ورززات
2	1	7	تودغى العليا	ورززات
2	1	7	تودغى السفلى	ورززات
2	1	7	توندوت	ورززات

إقليم زاكورة

2	1	7	أفلاندرا	زاكورة
1	1	7	أفرا	زاكورة
2	1	7	أكدز	زاكورة
1	1	7	آيت بوداود	زاكورة
1	1	7	آيت ولال	زاكورة
1	1	7	بليدة	زاكورة
1	1	7	بني زولي	زاكورة
1	1	7	بوزروال	زاكورة
1	1	7	الروحا	زاكورة
1	1	7	فزواطة	زاكورة
1	0	5	اكتاوة	زاكورة
2	1	7	مزكيتة	زاكورة
1	0	5	امحاميد الغزلان	زاكورة
1	1	7	النقوب	زاكورة
1	1	7	اولاد يحيى لكرار	زاكورة
1	1	7	تفتشنا	زاكورة
1	1	7	تاغبالت	زاكورة
1	1	7	تاكنيت	زاكورة
1	1	7	تامكروت	زاكورة
1	1	7	تامزموت	زاكورة
2	1	7	تانسيفت	زاكورة
1	1	7	تازرين	زاكورة
1	1	7	ترناتة	زاكورة
1	1	7	تينزولين	زاكورة
1	1	7	زاكورة	زاكورة

إقليم القنيطرة

النقطة الزائدة بالمشاريع	منطقة الزيادة بالسرعة	السرعة	جماعة	القيم
2	2	10	عمّور السفلية	القنيطرة
2	3	13	عرباوة	القنيطرة
2	2	10	أزغار	القنيطرة
2	3	13	بحارة أولاد عياد	القنيطرة
2	2	10	بنمنصور	القنيطرة
2	2	10	ابني مالك	القنيطرة
2	2	10	بومعيز	القنيطرة
3	3	13	الشوافعة	القنيطرة
2	2	10	دار بلعامري	القنيطرة
2	2	10	حدّادة	القنيطرة
2	2	10	قرية بن عودة	القنيطرة
2	2	10	قصيبية	القنيطرة
2	2	10	القنيطرة المعمورة	القنيطرة
2	2	10	القنيطرة الساكنية	القنيطرة
2	3	13	لالة ميمونة	القنيطرة
2	2	10	مهدية	القنيطرة
2	2	10	مناصرة	القنيطرة
2	2	10	مقران	القنيطرة
3	3	13	مولاي بوسلهام	القنيطرة
2	2	10	مساعدة	القنيطرة
2	3	13	واد المخازين	القنيطرة
2	2	10	أولاد بن حمادي	القنيطرة
2	2	10	أولاد حسين	القنيطرة
2	2	10	أولاد سلامة	القنيطرة
2	2	10	الصفافعة	القنيطرة
2	2	10	سيدي علال التازي	القنيطرة
2	3	13	سيدي بوبكر الحاج	القنيطرة
2	2	10	سيدي محمد لحمر	القنيطرة
2	2	10	سيدي سليمان	القنيطرة
2	2	10	سيدي الطيبي	القنيطرة
2	2	10	سيدي يحيى الغرب	القنيطرة
2	2	10	سوق الأربعاء	القنيطرة
2	2	10	سوق ثلاثاء الغرب	القنيطرة

إقليم سيدي قاسم

القسم	جماعة	السرعة	منطقة زلزالية بالسرعة	منطقة زلزالية بالتسارع
سيدي قاسم	عين الدفالي	10	2	2
سيدي قاسم	الحوافات	10	2	2
سيدي قاسم	باب تيوكا	10	2	2
سيدي قاسم	بير الطالب	10	2	2
سيدي قاسم	بني وال	10	2	2
سيدي قاسم	بني قلة	10	2	2
سيدي قاسم	اشبانات	10	2	2
سيدي قاسم	دار الكداري	10	2	2
سيدي قاسم	دار العسلوجي	10	2	2
سيدي قاسم	ارميلات	10	2	2
سيدي قاسم	احد كورت	10	2	2
سيدي قاسم	جرف الملحة	10	2	2
سيدي قاسم	الخنيشات	10	2	2
سيدي قاسم	لمجاعرة	10	2	2
سيدي قاسم	لمرابيح	10	2	2
سيدي قاسم	مصمودة	10	2	2
سيدي قاسم	مشرع بلقصيري	10	2	2
سيدي قاسم	مولاي عبد القادر	10	2	2
سيدي قاسم	امزفرون	13	3	2
سيدي قاسم	انويرات	10	2	2
سيدي قاسم	وزان	13	3	2
سيدي قاسم	أولاد نوال	10	2	2
سيدي قاسم	أونانة	10	2	2
سيدي قاسم	صفصاف	10	2	2
سيدي قاسم	سلفات	10	2	2
سيدي قاسم	سيدي احمد بنعيسى	10	2	2
سيدي قاسم	سيدي أحمد الشريف	10	2	2
سيدي قاسم	سيدي الكامل	10	2	2
سيدي قاسم	سيدي اعمر الحاضي	13	3	2
سيدي قاسم	سيدي عزوز	10	2	2
سيدي قاسم	سيدي بوصبر	10	2	2
سيدي قاسم	سيدي قاسم	10	2	2
سيدي قاسم	سيدي امحمد الشلح	10	2	2
سيدي قاسم	سيدي رضوان	10	2	2
سيدي قاسم	توغيلت	10	2	2
سيدي قاسم	ثكنة	10	2	2

2	2	10	تروال	سيدي قاسم
2	2	10	زكوطة	سيدي قاسم
2	2	10	ازغيرة	سيدي قاسم
2	2	10	زيرارة	سيدي قاسم

إقليم بنسليمان

منطقة الوقاية بالتساوي	منطقة الوقاية بالمدرعة	السرعة	جماعة	إقليم
1	1	7	احلاف	بنسليمان
1	2	10	عين تيزغة	بنسليمان
1	2	10	بنسليمان	بنسليمان
1	1	7	بئر النصر	بنسليمان
2	2	10	بني يخلف	بنسليمان
2	2	10	بوزنيقة	بنسليمان
2	2	10	المنصورية	بنسليمان
1	2	10	فضالات	بنسليمان
1	1	7	مليلة	بنسليمان
1	2	10	موالين الغابة	بنسليمان
1	2	10	موالين الواد	بنسليمان
1	1	7	أولاد علي الطوالع	بنسليمان
1	2	10	أولاد يحيى لوطا	بنسليمان
1	1	7	الرداندة أولاد مالك	بنسليمان
1	1	7	سيدي بطاش	بنسليمان
2	2	10	سيدي خديم	بنسليمان
1	2	10	سيدي موسى بنعلي	بنسليمان
2	2	10	سيدي موسى المجدوب	بنسليمان
1	1	7	زايدة	بنسليمان

إقليم خريبكة

منطقة الوقاية بالتساوي	منطقة الوقاية بالمدرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	عين قبشر	خريبكة
1	1	7	أيت عمار	خريبكة
2	2	10	أبي الجعد	خريبكة
1	1	7	بئر مزوي	خريبكة
2	2	10	بني بتاو	خريبكة
1	1	7	بني سمير	خريبكة
1	1	7	بني يخلف	خريبكة
2	2	10	بني زرنتل	خريبكة

1	1	7	بوجنيبة	خريبكة
2	2	10	بوخريص	خريبكة
1	1	7	بولنوار	خريبكة
1	1	7	لبراكسة	خريبكة
2	1	7	لشكران	خريبكة
1	1	7	الفقراء	خريبكة
1	1	7	حطان	خريبكة
1	1	7	قصبة الطرش	خريبكة
1	1	7	خريبكة	خريبكة
1	1	7	لكفاف	خريبكة
1	1	7	لكناديز	خريبكة
1	1	7	لمعادنة	خريبكة
1	1	7	مفاسيس	خريبكة
1	1	7	وادي زم	خريبكة
1	1	7	أولاد عبدون	خريبكة
1	1	7	أولاد عيسى	خريبكة
1	1	7	أولاد عزوز	خريبكة
1	1	7	أولاد بوغادي	خريبكة
1	1	7	أولاد فنان	خريبكة
1	1	7	أولاد فتاتة	خريبكة
2	2	10	أولاد كواوش	خريبكة
2	1	7	الرواشد	خريبكة
2	2	10	تشرافت	خريبكة

إقليم السطات

1	1	7	عين بلال	السطات
1	1	7	عين الضربان	السطات
1	1	7	عين نزاغ	السطات
1	1	7	بن أحمد	السطات
2	2	10	ابن معاشو	السطات
1	1	7	برشيد	السطات
1	1	7	بني خلوك	السطات
1	1	7	بني ياكرين	السطات
1	1	7	بوكركوح	السطات
1	1	7	دار الشافعي	السطات
1	2	10	الدروة	السطات

1	1	7	البروج	السطات
1	1	7	الكّارة	السطات
1	1	7	الفقراء أولاد عامر	السطات
1	1	7	كّدانة	السطات
1	1	7	كّيسر	السطات
1	1	7	جاقمة	السطات
1	2	10	قصبة بن مشيش	السطات
1	1	7	اخميسات الشاوية	السطات
1	2	10	لغنيميين	السطات
1	1	7	لحلاف مزاب	السطات
1	1	7	لحوازة	السطات
1	1	7	لحساسنة	السطات
2	2	10	لخيايطة	السطات
1	1	7	الخزازرة	السطات
1	1	7	لمباركيين	السطات
1	1	7	لقراقرة	السطات
1	1	7	لولاد	السطات
1	1	7	مشرع بن عبو	السطات
1	1	7	مسكورة	السطات
1	1	7	امكّارطو	السطات
1	1	7	امنيع	السطات
1	1	7	امريزيك	السطات
1	1	7	امزورة	السطات
1	1	7	انخيلة	السطات
1	1	7	واد النعناع	السطات
1	1	7	أولاد عفيف	السطات
1	2	10	أولاد عبو	السطات
1	1	7	أولاد عامر	السطات
1	1	7	أولاد بوعلي النواجة	السطات
1	1	7	أولاد صباح	السطات
1	1	7	أولاد شبانة	السطات
1	1	7	أولاد فارس	السطات
1	1	7	أولاد فارس الحلة	السطات
1	1	7	أولاد فريحة	السطات
1	1	7	أولاد امحمد	السطات
1	1	7	أولاد امراح	السطات
1	1	7	أولاد سعيد	السطات
1	1	7	أولاد الصغير	السطات
1	1	7	أولاد زيدان	السطات

1	1	7	رأس العين الشاوية	السطات
1	1	7	رياح	السطات
1	1	7	ريمة	السطات
2	2	10	الساحل أولاد احريز	السطات
1	1	7	سطات	السطات
1	1	7	السكامنة	السطات
1	2	10	سيدي عبد الخالق	السطات
1	1	7	سيدي عبد الكريم	السطات
1	1	7	سيدي أحمد الخدير	السطات
1	1	7	سيدي بومهدي	السطات
1	1	7	سيدي الذهبي	السطات
1	1	7	سيدي العايدي	السطات
1	1	7	سيدي حجاج	السطات
1	1	7	سيدي المكي	السطات
1	1	7	سيدي محمد بن رحال	السطات
2	2	10	سيدي رحال الشاطئ	السطات
2	2	10	السوالم	السطات
1	1	7	تامدروست	السطات
1	1	7	توالت	السطات
1	1	7	زاوية سيدي بنحمدون	السطات

إقليم الحوز

منطقة زيد الية بالسنتيم	منطقة لكل الية بالسنتيم	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	أبادو	الحوز
2	2	10	أغبار	الحوز
2	2	10	أيت عادل	الحوز
2	2	10	أيت فاسكا	الحوز
2	2	10	أيت حكيم أو يزيد	الحوز
2	2	10	أيت وربر	الحوز
2	2	10	أيت سيدي داود	الحوز
3	2	10	أمغراس	الحوز
3	2	10	أمزميز	الحوز
2	2	10	أنوكال	الحوز
2	2	10	أسني	الحوز
2	2	10	أزكور	الحوز
3	2	10	دار جمعة	الحوز
3	2	10	أغمات	الحوز
2	2	10	إغيل	الحوز

2	2	10	إكرفروان	الحوز
2	1	7	إجوكاك	الحوز
2	2	10	إمكدال	الحوز
3	2	10	للا تكركوست	الحوز
3	2	10	مولاي ابراهيم	الحوز
3	2	10	وزكيطة	الحوز
2	2	10	ويركان	الحوز
2	2	10	أوكايمدن	الحوز
3	2	10	أولاد امطاع	الحوز
3	2	10	أوريكة	الحوز
3	2	10	سيدي عبدالله غيات	الحوز
3	2	10	سيدي بدهاج	الحوز
2	2	10	ستي فاطمة	الحوز
3	2	10	تحناوت	الحوز
2	2	10	تلات نيعقوب	الحوز
2	2	10	تمكرت	الحوز
3	2	10	تمزوزت	الحوز
3	2	10	تمصلوحت	الحوز
2	2	10	تزارت	الحوز
2	2	10	تيدلي مسفيوة	الحوز
2	2	10	تيغدوين	الحوز
3	2	10	تيزكين	الحوز
2	2	10	التوامة	الحوز
2	2	10	زرقطن	الحوز

إقليم شيشاوة

2	2	10	أداسيل	شيشاوة
2	1	7	أفلا يسن	شيشاوة
1	1	7	أهديل	شيشاوة
2	1	7	عين تزيتونت	شيشاوة
2	2	10	آيت حدو يوسف	شيشاوة
2	1	7	آيت هادي	شيشاوة
3	2	10	أسيف المال	شيشاوة
1	1	7	بوعبوط	شيشاوة
2	1	7	بوعبوط أمدلان	شيشاوة
2	1	7	شيشاوة	شيشاوة
2	1	7	أدويران	شيشاوة
3	2	10	كماسة	شيشاوة

2	1	7	إشمرارن	شيشاوة
2	2	10	إيمندونيت	شيشاوة
2	1	7	إمنتانوت	شيشاوة
2	1	7	إروحالن	شيشاوة
2	1	7	كوزمت	شيشاوة
2	2	10	للا عزيزة	شيشاوة
2	1	7	لمزوضية	شيشاوة
2	1	7	مجاط	شيشاوة
2	1	7	أمزوضة	شيشاوة
2	1	7	نفيفة	شيشاوة
2	1	7	واد البور	شيشاوة
1	1	7	أولاد مومنة	شيشاوة
1	1	7	رحالة	شيشاوة
2	1	7	السعيدات	شيشاوة
1	1	7	سيد المختار	شيشاوة
2	1	7	سيدي عبد المومن	شيشاوة
2	1	7	سيدي بوزيد الركراكي	شيشاوة
2	1	7	سيدي غانم	شيشاوة
2	1	7	سيدي امحمد دليل	شيشاوة
2	1	7	تاولوكلت	شيشاوة
3	1	7	تمزگدوين	شيشاوة
2	1	7	تيمليلت	شيشاوة
2	1	7	الزاوية النحلية	شيشاوة

إقليم قلعة السراغنة

1	1	7	أيت حمو	قلعة السراغنة
1	1	7	أيت طالب	قلعة السراغنة
2	1	7	عكرمة	قلعة السراغنة
2	2	10	الصهريج	قلعة السراغنة
1	1	7	بن جرير	قلعة السراغنة
1	1	7	بوشان	قلعة السراغنة
2	2	10	بوروس	قلعة السراغنة
2	2	10	بويا عمر	قلعة السراغنة
2	2	10	الشوارا	قلعة السراغنة
1	1	7	الشتايبا	قلعة السراغنة
2	2	10	دزوز	قلعة السراغنة
2	1	7	الدشرة	قلعة السراغنة

قلعة السراغنة	العامرية	7	1	1
قلعة السراغنة	المربوح	7	1	1
قلعة السراغنة	الرافعية	7	1	1
قلعة السراغنة	الفريطة	10	2	2
قلعة السراغنة	الهيادنة	7	1	1
قلعة السراغنة	الجعافرة	7	1	1
قلعة السراغنة	الجعيدات	10	2	2
قلعة السراغنة	الجبيل	7	1	2
قلعة السراغنة	الجوالة	10	2	2
قلعة السراغنة	قلعة السراغنة	7	1	2
قلعة السراغنة	العتامنة	10	2	2
قلعة السراغنة	العطاوية	10	2	2
قلعة السراغنة	العطاوية الشعيبية	10	2	2
قلعة السراغنة	البريكيين	7	1	1
قلعة السراغنة	المحارة	7	1	1
قلعة السراغنة	الواد الخضر	10	2	2
قلعة السراغنة	الوناسدة	7	1	1
قلعة السراغنة	معيات	7	1	1
قلعة السراغنة	المزم صنهاجة	10	2	2
قلعة السراغنة	انزالت العظم	7	1	1
قلعة السراغنة	واركّي	10	2	2
قلعة السراغنة	اولاد عامر	10	2	2
قلعة السراغنة	اولاد عامر تزمارين	7	1	1
قلعة السراغنة	اولاد عراض	10	2	2
قلعة السراغنة	اولاد بوعلي الواد	10	2	2
قلعة السراغنة	اولاد الشركي	7	1	1
قلعة السراغنة	اولاد الكرن	7	1	1
قلعة السراغنة	اولاد حسون حمري	7	1	1
قلعة السراغنة	اولاد إملول	7	1	1
قلعة السراغنة	اولاد خلوف	10	2	2
قلعة السراغنة	اولاد مسعود	7	1	1
قلعة السراغنة	اولاد مسابل	7	1	1
قلعة السراغنة	اولاد صبيح	7	1	1
قلعة السراغنة	اولاد يعقوب	10	2	2
قلعة السراغنة	اولاد الزراد	7	1	1
قلعة السراغنة	رأس العين الرحامنة	10	2	2
قلعة السراغنة	سيدي عبد الله	7	1	1
قلعة السراغنة	سيدي عيسى بن سليمان	10	2	2
قلعة السراغنة	سيدي علي لبراحلة	7	1	1

2	1	7	سيدي بو عثمان	قلعة السراغنة
2	1	7	سيدي بوبكر	قلعة السراغنة
1	1	7	سيدي الحطاب	قلعة السراغنة
1	1	7	سيدي غانم	قلعة السراغنة
1	1	7	سيدي منصور	قلعة السراغنة
1	1	7	سيدي موسى	قلعة السراغنة
2	2	10	سيدي رحال	قلعة السراغنة
1	1	7	صخور الرحامنة	قلعة السراغنة
1	1	7	سكورة الحدرة	قلعة السراغنة
2	2	10	صور العز	قلعة السراغنة
2	2	10	تملالت	قلعة السراغنة
2	1	7	تاوزينت	قلعة السراغنة
2	2	10	الطلوح	قلعة السراغنة
2	2	10	زمران	قلعة السراغنة
2	2	10	زمران الشرقية	قلعة السراغنة
2	1	7	زنادا	قلعة السراغنة

إقليم الصويرة

3	2	10	أدغاس	الصويرة
2	1	7	أكليف	الصويرة
2	2	10	أكرد	الصويرة
3	2	10	آيت عيسي إحاحان	الصويرة
2	1	7	آيت داود	الصويرة
2	2	10	آيت سعيد	الصويرة
2	2	10	أقرمود	الصويرة
3	1	7	أسايس	الصويرة
1	1	7	بزضاض	الصويرة
2	1	7	بوزمور	الصويرة
2	2	10	الحنشان	الصويرة
2	2	10	الصويرة	الصويرة
2	1	7	الزاويت	الصويرة
2	2	10	حد الدرا	الصويرة
2	2	10	إدا أوعزا	الصويرة
3	2	10	إدا أوكلول	الصويرة
3	2	10	إدا أوكزو	الصويرة
2	2	10	إمكراد	الصويرة
2	2	10	إيمي نتليت	الصويرة

1	1	7	كشولة	الصويرة
1	1	7	الكريمات	الصويرة
2	2	10	لكدادرة	الصويرة
2	2	10	لحسينات	الصويرة
1	1	7	مجّي	الصويرة
1	1	7	مسكالة	الصويرة
1	2	10	المخاليف	الصويرة
1	1	7	المواريد	الصويرة
2	2	10	مولاي بوزرقطون	الصويرة
1	1	7	امرامر	الصويرة
1	1	7	المزيلات	الصويرة
1	1	7	اولاد مرابط	الصويرة
2	2	10	أوناغة	الصويرة
2	2	10	سيدي عبد الجليل	الصويرة
2	2	10	سيدي حمد السايح	الصويرة
2	2	10	سيدي عيسى الركراكي	الصويرة
2	2	10	سيدي علي الكوراتي	الصويرة
1	1	7	سيدي بوالاعلام	الصويرة
2	2	10	سيدي الجازولي	الصويرة
2	1	7	سيدي غانم	الصويرة
2	2	10	سيدي حمد أو حامد	الصويرة
3	2	10	سيدي حمد أو مبارك	الصويرة
2	2	10	سيدي إسحاق	الصويرة
2	2	10	سيدي كاوكي	الصويرة
1	1	7	سيدي العروسي	الصويرة
1	1	7	سيدي مْحمد أو مرزوق	الصويرة
2	2	10	سميمو	الصويرة
2	2	10	تافدنا	الصويرة
1	1	7	تفتاشت	الصويرة
2	1	7	تاحلوانت	الصويرة
2	2	10	تكاطت	الصويرة
2	1	7	تاكوشت	الصويرة
2	2	10	تالمست	الصويرة
3	2	10	تمنار	الصويرة
2	2	10	تاركانت	الصويرة
2	2	10	تيدزي	الصويرة
3	2	10	تيميزكيدا أوفتاس	الصويرة
2	2	10	زاوية بنحميدا	الصويرة

عمالةمراكش - المدينة

		السرعة	جماعة	القيم
3	2	10	مراكش-المدينة	مراكش-المدينة
3	2	10	أكفاي	مراكش-المدينة
3	2	10	آيت إمور	مراكش-المدينة
3	2	10	الودايا	مراكش-المدينة
3	2	10	مشور القصبة	مراكش-المدينة
3	2	10	المنارة كليز	مراكش-المدينة
3	2	10	السعادة	مراكش-المدينة
3	1	7	سيد الزوين	مراكش-المدينة
3	2	10	سويهلة	مراكش-المدينة
3	2	10	تسلطانت	مراكش-المدينة

عمالةسيدي يوسف بن علي

		السرعة	جماعة	القيم
3	2	10	الويدان	سيدي يوسف بن علي
3	2	10	النخيل	سيدي يوسف بن علي
2	2	10	حربيل	سيدي يوسف بن علي
1	1	7	المنابهة	سيدي يوسف بن علي
3	2	10	واحة سيدي ابراهيم	سيدي يوسف بن علي
1	1	7	اولاد الدليم	سيدي يوسف بن علي
3	2	10	اولاد حسون	سيدي يوسف بن علي
3	2	10	سيدي يوسف بن علي	سيدي يوسف بن علي

إقليم بركان

		السرعة	جماعة	القيم
2	3	13	أغبال	بركان
2	3	13	أحفير	بركان
2	3	13	عين الركادة	بركان
3	3	13	أكليم	بركان
2	3	13	بركان	بركان
3	3	13	بوغريبة	بركان
3	3	13	الشويحية	بركان
2	3	13	فزوان	بركان
3	3	13	العثامنة	بركان
3	3	13	مداغ	بركان

2	3	13	رسلان	بركان
3	3	13	السعيدية	بركان
2	3	13	سيدي بوهرية	بركان
2	3	13	سيدي سليمان شراعة	بركان
2	3	13	تافوغالت	بركان
2	3	13	زكزل	بركان

إقليم فجيج

عدد الدوائر المطلوب انتخابها	عدد الدوائر المراد إحداثها	السرعة	جماعة	إقليم
1	0	5	أبو الخال	فجيج
1	0	5	عين الشواطر	فجيج
1	0	5	بني كَيل	فجيج
2	1	7	بني تدجيت	فجيج
1	1	7	بوعنان	فجيج
1	0	5	بوعرفة	فجيج
1	2	10	بوشاون	فجيج
2	2	10	بومريم	فجيج
1	0	5	فجيج	فجيج
1	1	7	معتركة	فجيج
2	1	7	تالسينت	فجيج
1	1	7	تندرارة	فجيج

اقليم جرادة

عدد الدوائر المطلوب انتخابها	عدد الدوائر المراد إحداثها	السرعة	جماعة	إقليم
1	1	7	عين بني مطهر	جرادة
1	1	7	بني مطهر	جرادة
2	2	10	كفايت	جرادة
2	2	10	كَنفودة	جرادة
2	2	10	جرادة	جرادة
2	2	10	لعوينات	جرادة
2	2	10	لبخاتة	جرادة
1	2	10	مريجة	جرادة
1	2	10	اولاد غزيل	جرادة
1	1	7	اولاد سيدي عبدالحكيم	جرادة
2	2	10	راس عصفور	جرادة
2	2	10	سيدي بوبكر	جرادة
2	2	10	تيولي	جرادة
2	2	10	تويسيت	جرادة

إقليم الناظور

منطقة زلزالية بالمشروع	منطقة زلزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
3	3	13	أفسو	الناظور
3	3	13	عين الزهرة	الناظور
4	4	17	آيت مايت	الناظور
3	3	13	العروي	الناظور
3	3	13	البركانيين	الناظور
4	4	17	أمجاو	الناظور
3	3	13	أركمان	الناظور
4	3	13	أزلاف	الناظور
4	4	17	بن الطيب	الناظور
4	4	17	بني انصار	الناظور
3	4	17	بني بويفرور	الناظور
4	4	17	بني شيكر	الناظور
0	4	17	بني مرغنين	الناظور
3	3	13	بني وكيل اولاد امحاند	الناظور
4	4	17	بني سيدال الجبل	الناظور
4	4	17	بني سيدال لوطا	الناظور
3	4	17	بوعرك	الناظور
4	4	17	بودينار	الناظور
4	4	17	دار الكبداني	الناظور
3	3	13	الدريوش	الناظور
4	4	17	فرخانة	الناظور
3	3	13	حاسي بركان	الناظور
4	4	17	إيعزانن	الناظور
4	4	17	إفرني	الناظور
3	4	17	إيحدادن	الناظور
4	4	17	إجرماوس	الناظور
3	3	13	إكسان	الناظور
4	4	17	مليلية	الناظور
4	4	17	المهاجر	الناظور
4	4	17	ميضار	الناظور
3	4	17	الناظور	الناظور
4	4	17	وردانة	الناظور
4	4	17	اولاد أمغار	الناظور
3	3	13	اولاد بوبكر	الناظور
3	3	13	اولاد داوود الزخانين	الناظور
3	3	13	اولاد الستوت	الناظور

3	3	13	رأس الما	الناظور
3	4	17	سلوان	الناظور
4	4	17	تفرسيت	الناظور
4	4	17	تاليليت	الناظور
4	4	17	تازغين	الناظور
4	4	17	تمسمان	الناظور
3	3	13	تزطوطين	الناظور
4	4	17	تروكوت	الناظور
4	4	17	تسافت	الناظور
3	3	13	زايو	الناظور
3	4	17	زغنغن	الناظور

عمالة وجدة - أنكاد

2	3	13	أهل أنجاد	وجدة - أنكاد
2	3	13	عين الصفا	وجدة - أنكاد
2	3	13	بني درار	وجدة - أنكاد
2	3	13	بني خالد	وجدة - أنكاد
2	3	13	لبصارة	وجدة - أنكاد
2	2	10	إسلي	وجدة - أنكاد
2	2	10	مستفركي	وجدة - أنكاد
2	2	10	نعيمة	وجدة - أنكاد
2	3	13	واد الناشف سيدي معافى	وجدة - أنكاد
2	2	10	وجدة سيدي زيان	وجدة - أنكاد
2	3	13	سيدي بولنوار	وجدة - أنكاد
2	2	10	سيدي ادريس القاضي	وجدة - أنكاد
2	2	10	سيدي موسى لمهايا	وجدة - أنكاد
2	3	13	سيدي يحيى	وجدة - أنكاد

إقليم تاوريرت

2	2	10	أهل وادزا	تاوريرت
2	2	10	عين لحجر	تاوريرت
2	2	10	دبدو	تاوريرت
2	2	10	العيون سيدي ملوك	تاوريرت
1	2	10	العاطف	تاوريرت
2	2	10	لكطيطير	تاوريرت

2	3	13	مشرع حمادي	تاوريرت
3	2	10	ملقى الويدان	تاوريرت
2	2	10	مستكمار	تاوريرت
1	2	10	اولاد امحمد	تاوريرت
2	2	10	سيدي علي بلقاسم	تاوريرت
2	2	10	سيدي لحسن	تاوريرت
2	2	10	تنشرفي	تاوريرت
2	2	10	تاوريرت	تاوريرت

عمالة عين الشق-الحي الحسني

2	2	10	عين الشق	عين الشق-الحي الحسني
2	2	10	الحي الحسني	عين الشق-الحي الحسني
2	2	10	ليساسفة	عين الشق-الحي الحسني
2	2	10	سيدي معروف	عين الشق-الحي الحسني
2	2	10	عين السبع	عين السبع-الحي المحمدي
2	2	10	الصخور السوداء	عين السبع-الحي المحمدي
2	2	10	الحي المحمدي	عين السبع-الحي المحمدي
2	2	10	سيدي مومن	عين السبع-الحي المحمدي

عمالةالفداء درب السلطان

2	2	10	الفداء	الفداء درب السلطان
2	2	10	الإدريسية	الفداء درب السلطان
2	2	10	بوشنتوف	الفداء درب السلطان
2	2	10	مرس السلطان	الفداء درب السلطان

عمالةابن امسيك- سيدي عثمان

2	2	10	ابن امسيك	ابن امسيك-سيدي عثمان
2	2	10	المجاطية اولاد الطالب	ابن امسيك-سيدي عثمان
2	2	10	مديونة	ابن امسيك-سيدي عثمان
2	2	10	مولاي رشيد	ابن امسيك-سيدي عثمان
2	2	10	السالمية	ابن امسيك-سيدي عثمان

2	2	10	سباتة	ابن امسيك-سيدي عثمان
2	2	10	سيدي عثمان	ابن امسيك-سيدي عثمان

عمالةالدار البيضاء - أنفا

منطقة زلزالية بالمشاريع	منطقة زلزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	أنفا	الدار البيضاء - أنفا
2	2	10	لمعاريف	الدار البيضاء - أنفا
2	2	10	مولاي يوسف	الدار البيضاء - أنفا
2	2	10	سيدي بليوط	الدار البيضاء - أنفا
2	2	10	مشور الدار البيضاء	مشوار الدار البيضاء

إقليم النواصر

منطقة زلزالية بالمشاريع	منطقة زلزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	بوسكورة	النواصر
2	2	10	دار بوعزة	النواصر
1	2	10	النواصر	النواصر
1	2	10	اولاد صالح	النواصر

عمالةالمحمدية

منطقة زلزالية بالمشاريع	منطقة زلزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	المحمدية	المحمدية

عمالةسيدي البرنوصي - زناتة

منطقة زلزالية بالمشاريع	منطقة زلزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	أهل لغلام	سيدي البرنوصي - زناتة
2	2	10	عين حرّودة	سيدي البرنوصي - زناتة
2	2	10	الشلالات	سيدي البرنوصي - زناتة
2	2	10	الهراويين	سيدي البرنوصي - زناتة
2	2	10	سيدي البرنوصي	سيدي البرنوصي - زناتة
1	2	10	سيدي حجاج واد حصار	سيدي البرنوصي - زناتة
2	2	10	تيط مليل	سيدي البرنوصي - زناتة

عمالةالرباط

منطقة زلزالية بالمشاريع	منطقة زلزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	أكدال- الرياض	الرباط
2	2	10	اليوسفية	الرباط

2	2	10	الرباط حسان	الرباط
2	2	10	تواركة	الرباط
2	2	10	يعقوب المنصور	الرباط

إقليم الخميسات

منطقة المراقبة بالتشارع	منطقة المراقبة بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	عين الجوهرة	الخميسات
1	1	7	عين السبيت	الخميسات
1	2	10	آيت بلقاسم	الخميسات
2	2	10	آيت بويحيى الحجامة	الخميسات
1	1	7	آيت يشو	الخميسات
2	2	10	آيت إيكو	الخميسات
2	2	10	آيت مالك	الخميسات
2	2	10	آيت ميمون	الخميسات
2	2	10	آيت أوريبل	الخميسات
2	2	10	آيت سيبرن	الخميسات
2	2	10	آيت يدين	الخميسات
2	1	7	بوقشمير	الخميسات
1	1	7	البراشوة	الخميسات
2	2	10	الكنزرة	الخميسات
1	1	7	ازحيليكة	الخميسات
1	2	10	حودران	الخميسات
1	1	7	جمعة مول البلاد	الخميسات
1	2	10	خميس سيدي يحيى	الخميسات
2	2	10	الخميسات	الخميسات
1	1	7	الغوالم	الخميسات
1	2	10	المعازيز	الخميسات
2	2	10	مجمع الطلبة	الخميسات
1	1	7	مرشوش	الخميسات
1	2	10	مولاي ادريس أغبال	الخميسات
2	2	10	مقام الطلبة	الخميسات
2	1	7	اولماس	الخميسات
1	1	7	الرماني	الخميسات
2	2	10	الصفاصيف	الخميسات
2	2	10	سيدي عبد الرزاق	الخميسات
2	2	10	سيدي علال البحراوي	الخميسات
2	2	10	سيدي علال المصدر	الخميسات
2	2	10	سيدي بوخلخال	الخميسات

2	2	10	سيدي الغندور	الخميسات
1	1	7	تيداس	الخميسات
2	2	10	تيفلت	الخميسات

عمالة سلا

منطقة زلزالية بالتسارع	منطقة زلزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	حصين	سلا
2	2	10	سلا باب لمريسة	سلا
2	2	10	سلا بطانة	سلا
2	2	10	سلا لعيايدة	سلا
2	2	10	سلا تابريكت	سلا
2	2	10	السهول	سلا
2	2	10	سيدي بولقنادل	سلا

عمالة الصخيرات - تمارة

منطقة زلزالية بالتسارع	منطقة زلزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	عين عتيق	الصخيرات - تمارة
1	2	10	عين العودة	الصخيرات - تمارة
2	2	10	المنزه	الصخيرات - تمارة
2	2	10	هرهورة	الصخيرات - تمارة
2	2	10	مرس الخير	الصخيرات - تمارة
1	2	10	ام عزة	الصخيرات - تمارة
2	2	10	صباح	الصخيرات - تمارة
1	2	10	سيدي يحيى زعير	الصخيرات - تمارة
2	2	10	الصخيرات	الصخيرات - تمارة
2	2	10	تمارة	الصخيرات - تمارة

إقليم الجديدة

منطقة زلزالية بالتسارع	منطقة زلزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	أزمور	الجديدة
1	2	10	بني هلال	الجديدة
1	1	7	بني تسيريس	الجديدة
1	1	7	بو حمام	الجديدة
1	1	7	بولعوان	الجديدة
2	2	10	الشعيبات	الجديدة
2	2	10	اشتوكة	الجديدة

2	2	10	الجديدة	الجديدة
2	2	10	حوزية	الجديدة
1	1	7	جابرية	الجديدة
1	1	7	خميس القصيبة	الجديدة
1	1	7	كدية بني دغوغ	الجديدة
1	1	7	كرديد	الجديدة
1	2	10	لعكاكشة	الجديدة
1	1	7	العامرية	الجديدة
1	1	7	العونات	الجديدة
1	1	7	لعطاطرة	الجديدة
2	2	10	لغديرة	الجديدة
1	2	10	الغنادرة	الجديدة
2	2	10	لمهارزة الساحل	الجديدة
2	2	10	البير الجديد	الجديدة
2	2	10	الغربية	الجديدة
1	2	10	لمشرا	الجديدة
2	2	10	الوليدية	الجديدة
1	1	7	مطران	الجديدة
1	2	10	متوح	الجديدة
2	2	10	مكرس	الجديدة
2	2	10	مولاي عبد الله	الجديدة
1	1	7	امطل	الجديدة
2	2	10	اولاد عيسى	الجديدة
1	1	7	اولاد عمران	الجديدة
1	1	7	اولاد بوساكن	الجديدة
1	2	10	اولاد فرج	الجديدة
2	2	10	اولاد غانم	الجديدة
2	2	10	اولاد حمدان	الجديدة
2	2	10	أولاد حسين	الجديدة
2	2	10	اولاد رحمون	الجديدة
2	2	10	اولاد سبايتة	الجديدة
1	1	7	اولاد سي بوحيى	الجديدة
1	2	10	اولاد سيدي علي بن يوسف	الجديدة
1	2	10	سانية بركيك	الجديدة
2	2	10	سبت سايس	الجديدة
2	2	10	سي احساين بن عبد الرحمان	الجديدة
2	2	10	سيدي عابد	الجديدة
2	2	10	سيدي علي بنحمدوش	الجديدة
1	1	7	سيدي بنور	الجديدة

2	2	10	سيدي امحمد اخديم	الجديدة
2	2	10	سيدي إسماعيل	الجديدة
1	1	7	تامدة	الجديدة
1	2	10	زاوية لقواسم	الجديدة
2	2	10	زاوية سايس	الجديدة
1	2	10	الزمامرة	الجديدة

إقليم آسفي

منطقة إزالية بالشارع	منطقة إزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	آسفي بياضة	آسفي
2	2	10	آسفي بوذهب	آسفي
2	2	10	آسفي الزاوية	آسفي
1	1	7	الطياميم	آسفي
2	2	10	التوابت	آسفي
2	2	10	ابير	آسفي
2	2	10	بوكدرة	آسفي
2	2	10	دار سي عيسى	آسفي
1	1	7	الشماعية	آسفي
2	2	10	البدوزة	آسفي
1	1	7	الكنتور	آسفي
1	2	10	الغيات	آسفي
1	1	7	الكرعاني	آسفي
1	1	7	السبيعات	آسفي
2	2	10	أحد حرارة	آسفي
1	1	7	إيغود	آسفي
1	2	10	جمعة سحيم	آسفي
1	1	7	اجدور	آسفي
1	1	7	اجنان بويه	آسفي
2	2	10	خط أزكان	آسفي
1	1	7	لعمامرة	آسفي
1	1	7	لبخاتي	آسفي
1	2	10	لحدار	آسفي
1	1	7	لخوالقة	آسفي
2	2	10	لمعاشات	آسفي
1	1	7	لمراسلة	آسفي
1	1	7	لمصابيح	آسفي
2	2	10	مول البرگي	آسفي
1	1	7	نگا	آسفي

2	2	10	أولاد سلمان	آسفي
1	1	7	راس العين	آسفي
2	2	10	اصعادلا	آسفي
2	2	10	سبت جزولة	آسفي
1	2	10	سيدي عيسى	آسفي
1	1	7	سيدي شيكر	آسفي
1	1	7	سيدي تيجي	آسفي
1	1	7	اليوسفية	آسفي

إقليم بني ملال

منطقة الرؤية بالمتر	منطقة الرؤية بالسرعة	السرعة	جماعة	القيم
2	2	10	اغبالة	بني ملال
2	2	10	أيت أم البخث	بني ملال
2	2	10	الخالفية	بني ملال
2	2	10	بني ملال	بني ملال
1	1	7	بني شكدال	بني ملال
1	1	7	بني وكيل	بني ملال
2	2	10	بوتفردة	بني ملال
2	2	10	برادية	بني ملال
2	2	10	دار اولاد زيدوح	بني ملال
2	2	10	دير القصيبة	بني ملال
2	2	10	القصيبة	بني ملال
2	2	10	فم العنصر	بني ملال
2	2	10	فم أودي	بني ملال
2	2	10	الفقيه بنصالح	بني ملال
2	2	10	كطاية	بني ملال
2	2	10	أحد بوموسى	بني ملال
2	2	10	اهل مربع	بني ملال
2	2	10	قصبة تادلة	بني ملال
2	2	10	كريفات	بني ملال
2	2	10	ناوور	بني ملال
2	2	10	اولاد عياد	بني ملال
2	2	10	اولاد بورحمون	بني ملال
2	2	10	أولاد كناو	بني ملال
2	2	10	اولاد امبارك	بني ملال
2	2	10	اولاد ناصر	بني ملال
2	2	10	اولاد سعيد الواد	بني ملال
2	2	10	أولاد ابعيش	بني ملال
2	2	10	اولاد يوسف	بني ملال

2	2	10	اولاد زمام	بني ملال
2	2	10	سمكت	بني ملال
2	2	10	سيدي عيسى بن علي	بني ملال
2	2	10	سيدي حمادي	بني ملال
2	2	10	سيدي جابر	بني ملال
2	2	10	سوق السبت اولاد النمة	بني ملال
2	2	10	تاكزيرت	بني ملال
2	2	10	تانوغة	بني ملال
2	2	10	تيزي نيسلي	بني ملال
2	1	7	زاوية الشيخ	بني ملال

إقليم أزيلال

مطفأة دوارة بالمصابيح	مطفأة دوارة بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	أفورار	أزيلال
2	2	10	أكودي نلخير	أزيلال
2	2	10	آيت عباس	أزيلال
2	2	10	آيت بلال	أزيلال
2	2	10	آيت بو علي	أزيلال
2	2	10	آيت ماجدن	أزيلال
2	2	10	آيت مزيغ	أزيلال
2	2	10	آيت امحمد	أزيلال
2	2	10	آيت واوردا	أزيلال
2	2	10	آيت اومديس	أزيلال
2	2	10	آيت اوقبلي	أزيلال
2	2	10	آيت تكلا	أزيلال
2	2	10	آيت تامليل	أزيلال
2	2	10	أنركي	أزيلال
2	2	10	انزو	أزيلال
2	2	10	أزيلال	أزيلال
2	2	10	بين الويدان	أزيلال
2	2	10	بني عياط	أزيلال
2	2	10	بني حسن	أزيلال
2	2	10	بزو	أزيلال
2	2	10	دمنات	أزيلال
2	2	10	فم الجمعة	أزيلال
2	2	10	إمليل	أزيلال
2	2	10	إسكسي	أزيلال
2	2	10	مولاي عيسى بن إدريس	أزيلال
2	2	10	واويزغت	أزيلال

2	2	10	واولى	أزيلال
2	2	10	ارفالة	أزيلال
2	2	10	سيدي بوخالف	أزيلال
2	2	10	سيدي يعقوب	أزيلال
2	2	10	تبانت	أزيلال
2	2	10	تبروشت	أزيلال
2	2	10	تابية	أزيلال
2	2	10	تاكلفت	أزيلال
2	2	10	تامدا نومرسيد	أزيلال
2	2	10	تنانت	أزيلال
2	2	10	تاونزا	أزيلال
2	2	10	تدلي فطواكة	أزيلال
2	2	10	تيغرت نأيت حمزة	أزيلال
2	2	10	تفني	أزيلال
2	2	10	تيلوكيت	أزيلال
2	2	10	تيموليلت	أزيلال
2	2	10	تسقي	أزيلال
2	2	10	زاوية أحنصال	أزيلال

عمالة الإسماعيلية

2	2	10	عين الجمعة	الإسماعيلية
2	2	10	عين الكرمة	الإسماعيلية
2	2	10	عين عرمة	الإسماعيلية
2	2	10	أيت ولال	الإسماعيلية
2	2	10	الإسماعيلية	الإسماعيلية
2	2	10	المشور الستينية	الإسماعيلية
2	2	10	دار أم السلطان	الإسماعيلية
2	2	10	مكناسة الزيتون	الإسماعيلية
2	2	10	واد الرمان	الإسماعيلية
2	2	10	تولال	الإسماعيلية

إقليم الحاجب

2	2	10	أكوراي	الحاجب
2	2	10	عين تاوجدات	الحاجب
2	2	10	أيت بوبيدمان	الحاجب

2	2	10	أيت بورزوين	الحاجب
2	2	10	أيت حرز الله	الحاجب
2	2	10	أيت نعمان	الحاجب
2	2	10	أيت ويخلفن	الحاجب
2	2	10	أيت يعزم	الحاجب
2	2	10	بطيط	الحاجب
2	2	10	الحاجب	الحاجب
2	2	10	إقدار	الحاجب
2	2	10	جحجوح	الحاجب
2	2	10	لقصير	الحاجب
2	2	10	رأس اجري	الحاجب
2	2	10	سبع عيون	الحاجب
2	2	10	تامشاشاط	الحاجب

إقليم الرشيدية

نقطة ذات أهمية بالنسبة	نقطة ذات أهمية بالنسبة	السرعة	جماعة	القيم
2	1	7	اعرب صباح اغريس	الرشيدية
2	0	5	اعرب صباح زيز	الرشيدية
2	1	7	اغبالوانكردوس	الرشيدية
2	1	7	أيت هاني	الرشيدية
2	1	7	أيت يحيى	الرشيدية
1	1	7	النيف	الرشيدية
2	1	7	أملاكو	الرشيدية
2	1	7	أموكر	الرشيدية
2	1	7	أوفوس	الرشيدية
2	0	5	أرفود	الرشيدية
2	1	7	أسول	الرشيدية
1	0	5	بني امحمد سجلماسة	الرشيدية
2	1	7	بوازمو	الرشيدية
2	1	7	بوذنيب	الرشيدية
2	1	7	شرفاء مدغرة	الرشيدية
2	1	7	النزالة	الرشيدية
2	1	7	الرشيدية	الرشيدية
2	1	7	الريش	الرشيدية
1	0	5	الربصاني	الرشيدية
2	1	7	الرتب	الرشيدية
1	0	5	السفالات	الرشيدية
1	1	7	السيفة	الرشيدية
1	0	5	الطاوس	الرشيدية

2	1	7	فركلة العليا	الرشيدية
2	1	7	فركلة السفلى	الرشيدية
2	1	7	فزنا	الرشيدية
2	1	7	اغريس العلوي	الرشيدية
2	1	7	اغريس السفلي	الرشيدية
2	1	7	كلميمة	الرشيدية
2	1	7	كرامة	الرشيدية
2	1	7	كرس تعلالين	الرشيدية
2	1	7	كير	الرشيدية
1	1	7	حصيا	الرشيدية
2	2	10	إملشيل	الرشيدية
1	1	7	جرف	الرشيدية
2	1	7	الخنك	الرشيدية
2	1	7	ملعب	الرشيدية
1	0	5	مولاي علي الشريف	الرشيدية
1	0	5	مصيسي	الرشيدية
2	1	7	أمزيزل	الرشيدية
2	1	7	وادي النعام	الرشيدية
2	1	7	اوتربات	الرشيدية
2	1	7	سيدي عياد	الرشيدية
1	0	5	سيدي علي	الرشيدية
2	1	7	تيديغوست	الرشيدية
2	1	7	تنجداد	الرشيدية
2	1	7	زاوية سيدي حمزة	الرشيدية

إقليم إيفران

2	2	10	عين اللوح	إيفران
2	2	10	أزرو	إيفران
2	2	10	بن صميم	إيفران
2	2	10	ضاية عوا	إيفران
2	2	10	إيفران	إيفران
2	2	10	واد إيفران	إيفران
2	2	10	سيدي المخفي	إيفران
2	2	10	تكريكرة	إيفران
2	2	10	تمهديت	إيفران
2	2	10	تزكيت	إيفران

عمالة مكناس-المنزه

منطقة زلزالية بالتسارع	منطقة زلزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	بوفكران	مكناس-المنزه
2	2	10	شرقاوة	مكناس-المنزه
2	2	10	الدخيسة	مكناس-المنزه
2	2	10	حمرية	مكناس-المنزه
2	2	10	كرمة بن سالم	مكناس-المنزه
2	2	10	مجاط	مكناس-المنزه
2	2	10	المغاصبين	مكناس-المنزه
2	2	10	المهاية	مكناس-المنزه
2	2	10	مولاي ادريس زرهون	مكناس-المنزه
2	2	10	نزالة بني عمار	مكناس-المنزه
2	2	10	واد الجديدة	مكناس-المنزه
2	2	10	وليلي	مكناس-المنزه
2	2	10	ويسلان	مكناس-المنزه
2	2	10	سيدي عبد الله الخياط	مكناس-المنزه
2	2	10	سيدي سليمان مول الكيفان	مكناس-المنزه

إقليم بولمان

منطقة زلزالية بالتسارع	منطقة زلزالية بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	أيت بازا	بولمان
2	2	10	أيت المان	بولمان
2	2	10	الميس مرموشة	بولمان
2	1	7	بولمان	بولمان
2	2	10	المرس	بولمان
2	2	10	العرجان	بولمان
2	2	10	إنجيل	بولمان
2	2	10	الرميلة	بولمان
2	2	10	فرتيسة	بولمان
2	2	10	كيكو	بولمان
2	1	7	إموزار مرموشة	بولمان
2	2	10	قصابي ملوية	بولمان
2	1	7	ميسور	بولمان
2	2	10	ويزغت	بولمان
2	2	10	أولاد علي يوسف	بولمان
1	2	10	أوطاط الحاج	بولمان
2	2	10	سرغينة	بولمان
2	2	10	سيدي بوطيب	بولمان

2	2	10	سكورة مداز	بولمان
2	2	10	تالزمت	بولمان
1	2	10	تيساف	بولمان

عمالة فاس جديد- دار دبيبغ

عمالة زائد/ناقص بالشارع	عمالة زائد/ناقص بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	أكدال	فاس جديد- دار دبيبغ
2	2	10	المشور فاس جديد	فاس جديد- دار دبيبغ
2	2	10	اولاد الطيب	فاس جديد- دار دبيبغ
2	2	10	سايس	فاس جديد- دار دبيبغ

عمالة فاس - المدينة

عمالة زائد/ناقص بالشارع	عمالة زائد/ناقص بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	عين بيضة	فاس - المدينة
2	2	10	عين قنصرة	فاس - المدينة
2	2	10	فاس المدينة	فاس - المدينة
2	2	10	سيدي حرازم	فاس - المدينة

إقليم صفرو

عمالة زائد/ناقص بالشارع	عمالة زائد/ناقص بالسرعة	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	أدرج	صفرو
2	2	10	أغبالو أقورار	صفرو
2	2	10	أهل سيدي لحسن	صفرو
2	2	10	عين الشكاك	صفرو
2	2	10	عين تيمكناي	صفرو
2	2	10	أيت سبع لجروف	صفرو
2	2	10	عزابة	صفرو
2	2	10	البهاليل	صفرو
2	2	10	بئر طم طم	صفرو
2	2	10	الدار الحمراء	صفرو
2	2	10	المنزل	صفرو
2	2	10	إغزران	صفرو
2	2	10	إيموزار كندر	صفرو
2	2	10	كندر سيدي خيار	صفرو
2	2	10	لعنوسار	صفرو

2	2	10	امطرناغة	صفرو
2	2	10	أولاد مكودو	صفرو
2	2	10	راس تابودا	صفرو
2	2	10	رباط الخير	صفرو
2	2	10	صفرو	صفرو
2	2	10	سيدي يوسف بن أحمد	صفرو
2	2	10	تفاجيغت	صفرو
2	2	10	تازوطة	صفرو

عمالة زواغة - مولاي يعقوب

منطقة زلزالية بالشمال	منطقة زلزالية بالشرق	السرعة	جماعة	إقليم
2	2	10	آيت بو علي	زواغة - مولاي يعقوب
2	2	10	عين الشقف	زواغة - مولاي يعقوب
2	2	10	العجاجرة	زواغة - مولاي يعقوب
2	2	10	لعوادين	زواغة - مولاي يعقوب
2	2	10	ميكس	زواغة - مولاي يعقوب
2	2	10	مولاي يعقوب	زواغة - مولاي يعقوب
2	2	10	أولاد ميمون	زواغة - مولاي يعقوب
2	2	10	سباع روادي	زواغة - مولاي يعقوب
2	2	10	سبت لوداية	زواغة - مولاي يعقوب
2	2	10	سيدي داود	زواغة - مولاي يعقوب
2	2	10	زواغة	زواغة - مولاي يعقوب

إقليم الحسيمة

منطقة زلزالية بالشمال	منطقة زلزالية بالشرق	السرعة	جماعة	إقليم
4	3	13	عبد الغاية السواحل	الحسيمة
4	4	17	آيت قمرة	الحسيمة
4	4	17	آيت يوسف وعلي	الحسيمة
4	4	17	الحسيمة	الحسيمة
4	3	13	أربعاء تاوريرت	الحسيمة
4	4	17	بني عبد الله	الحسيمة
4	3	13	بني احمد اموكزان	الحسيمة
4	3	13	بني عمارت	الحسيمة
4	3	13	بني بشير	الحسيمة
4	4	17	بني بوعياش	الحسيمة
4	3	13	بني بوشيبت	الحسيمة
4	4	17	بني بوفراح	الحسيمة
4	3	13	بني بونصار	الحسيمة

4	4	17	بني اجميل	الحسيمة
4	4	17	بني جميل مكصولين	الحسيمة
4	4	17	بني حذيفة	الحسيمة
4	4	17	شقران	الحسيمة
4	4	17	إمرابطن	الحسيمة
4	4	17	إمزورن	الحسيمة
4	3	13	إساكن	الحسيمة
4	4	17	ازمورن	الحسيمة
4	3	13	كتامة	الحسيمة
4	4	17	لوطا	الحسيمة
4	4	17	مولاي احمد الشريف	الحسيمة
4	4	17	النكور	الحسيمة
4	4	17	الرواضي	الحسيمة
4	4	17	سنادة	الحسيمة
4	4	17	سيدي بوتميم	الحسيمة
4	3	13	سيدي بوزينب	الحسيمة
4	3	13	تاغزوت	الحسيمة
4	3	13	تمساوت	الحسيمة
4	4	17	تازجيست	الحسيمة
4	4	17	تيفروين	الحسيمة
4	4	17	زاوية سيدي عبد القادر	الحسيمة
4	3	13	زرقت	الحسيمة

إقليم تازة

2	2	10	آيت سغروشن	تازة
4	3	13	أجدير	تازة
3	3	13	أكنول	تازة
2	2	10	الصباب	تازة
2	2	10	باب بودير	تازة
3	2	10	باب مرزوقة	تازة
2	2	10	بركين	تازة
2	2	10	بني فراسن	تازة
3	2	10	بني افتح	تازة
3	2	10	بني لنث	تازة
2	2	10	بوشفاعة	تازة
2	2	10	بوحلو	تازة
4	3	13	بورد	تازة
2	2	10	بويبلان	تازة

3	2	10	براحة	تازة
3	2	10	الكوزات	تازة
3	2	10	كلدمان	تازة
2	2	10	غياتة الغربية	تازة
2	2	10	جرسيف	تازة
3	3	13	كزناية الجنوبية	تازة
2	2	10	هوارة أولاد رحو	تازة
3	2	10	اجبارنة	تازة
3	2	10	كاف الغار	تازة
2	2	10	لمريجة	تازة
2	2	10	مغراوة	تازة
2	2	10	مطماطة	تازة
3	2	10	مزكيتام	تازة
3	2	10	مكناسة الشرقية	تازة
3	2	10	مكناسة الغربية	تازة
3	2	10	امسيلة	تازة
2	2	10	واد امليل	تازة
3	2	10	أولاد بوريمة	تازة
3	2	10	أولاد الشريف	تازة
3	2	10	أولاد ازباير	تازة
2	2	10	راس القصر	تازة
3	2	10	الربع الفوقي	تازة
3	2	10	صاكة	تازة
4	3	13	سيدي علي بورقبة	تازة
2	2	10	الصميعة	تازة
3	2	10	تادرت	تازة
2	2	10	تاهلة	تازة
3	2	10	طايفة	تازة
3	3	13	تايناست	تازة
3	2	10	تازة العليا	تازة
3	2	10	تازة الجديدة	تازة
2	2	10	تازارين	تازة
3	3	13	تيزي وسلي	تازة
3	2	10	اترايبة	تازة
2	2	10	زرارده	تازة

إقليم تاونات

إقليم	جماعة	السرعة	منطقة الزاوية بالسرعة	منطقة الزاوية بالشارع
تاونات	عين عائشة	10	2	2
تاونات	عين لكدح	10	2	2
تاونات	عين معطوف	10	2	2
تاونات	عين مديونة	10	2	3
تاونات	بني وليد	10	2	3
تاونات	بني ونجل تافراوت	13	3	3
تاونات	بني سنوس	10	2	2
تاونات	بوعادل	10	2	3
تاونات	بوعروس	10	2	2
تاونات	بوشابل	10	2	2
تاونات	بوهودة	13	3	3
تاونات	البيبان	10	2	3
تاونات	لبسابسة	10	2	2
تاونات	فناسة باب الحيط	13	3	3
تاونات	كلاز	10	2	2
تاونات	غفساي	10	2	3
تاونات	الغوازي	10	2	2
تاونات	اجبابرة	10	2	2
تاونات	قرية با محمد	10	2	2
تاونات	اخلالفة	13	3	3
تاونات	كيسان	10	2	2
تاونات	الولجة	10	2	2
تاونات	مساسة	10	2	2
تاونات	مزراوة	10	2	2
تاونات	المكانسة	10	2	2
تاونات	مولاي عبدالكريم	10	2	2
تاونات	مولاي بوشتى	10	2	2
تاونات	واد الجمعة	10	2	2
تاونات	الودكة	10	2	3
تاونات	أولاد عياد	10	2	2
تاونات	أولاد داود	10	2	2
تاونات	الورتزاغ	10	2	2
تاونات	اوطابوعبان	10	2	2
تاونات	رأس الواد	10	2	2
تاونات	الرتبة	13	3	3
تاونات	ارغيوة	10	2	3

2	2	10	سيدي العابد	تاونات
3	2	10	سيدي الحاج امحمد	تاونات
2	2	10	سيدي امحمد بن لحسن	تاونات
3	2	10	سيدي المخفي	تاونات
3	2	10	سيدي يحيى بني زروال	تاونات
3	2	10	تبودة	تاونات
2	2	10	تافرنت	تاونات
3	3	13	تمضيت	تاونات
3	2	10	تاونات	تاونات
3	3	13	ظهر السوق	تاونات
3	3	13	تمزكانة	تاونات
2	2	10	تيسة	تاونات
3	3	13	زريزر	تاونات

إقليم شفشاون

مطفأة أو مزودة بالمصباح	مطفأة أو غير مزودة بالمصباح	السرعة	جماعة	القيم
3	3	13	عين بيضاء	شفشاون
4	3	13	أمتار	شفشاون
2	3	13	أسجن	شفشاون
3	3	13	باب برد	شفشاون
3	3	13	باب تازة	شفشاون
3	3	13	بني أحمد الشرقية	شفشاون
3	2	10	بني أحمد الغربية	شفشاون
3	3	13	بني بوزرة	شفشاون
3	3	13	بني دركول	شفشاون
3	3	13	بني فغلوم	شفشاون
3	3	13	بني منصور	شفشاون
4	3	13	بني رزين	شفشاون
3	3	13	بني صالح	شفشاون
3	3	13	بني سلمان	شفشاون
4	3	13	بني سميح	شفشاون
2	3	13	ابريكشة	شفشاون
3	3	13	شفشاون	شفشاون
3	3	13	الدردارة	شفشاون
3	3	13	فيفي	شفشاون
4	3	13	إيونان	شفشاون
3	2	10	قلعة بوقرة	شفشاون
3	3	13	لغدير	شفشاون
3	3	13	المنصورة	شفشاون

3	3	13	مقريصات	شفشاون
4	4	17	متيوة	شفشاون
3	3	13	واد ملحة	شفشاون
4	4	17	ووزگان	شفشاون
3	3	13	اسطيحة	شفشاون
3	3	13	تالمبوت	شفشاون
4	3	13	تمروت	شفشاون
3	3	13	تانقوب	شفشاون
3	3	13	تاسيفت	شفشاون
3	3	13	تزگان	شفشاون
2	2	10	زومي	شفشاون

إقليم فحص أنجرة

منطقة الزاوية بالشارع	منطقة الزاوية بالشرعة	السرعة	جماعة	إقليم
3	3	13	البحراويين	فحص أنجرة
3	3	13	أنجرة	فحص أنجرة
3	3	13	الجوامعة	فحص أنجرة
3	4	17	قصر المجاز	فحص أنجرة
3	3	13	القصر الصغير	فحص أنجرة
3	3	13	العوامة	فحص أنجرة
3	3	13	ملوسة	فحص أنجرة
3	4	17	تغرامت	فحص أنجرة

إقليم العرائش

منطقة الزاوية بالشارع	منطقة الزاوية بالشرعة	السرعة	جماعة	إقليم
3	3	13	عياشة	العرائش
3	3	13	بني عروس	العرائش
3	3	13	بني كرفط	العرائش
3	3	13	بو جديان	العرائش
3	3	13	قصر بجير	العرائش
3	3	13	القصر الكبير	العرائش
3	3	13	العوامرة	العرائش
3	3	13	العرائش	العرائش
3	3	13	أولاد أوشيح	العرائش
3	3	13	الريصانة الشمالية	العرائش
3	3	13	الريصانة الجنوبية	العرائش
3	3	13	الساحل	العرائش

العرائش	السواكن	13	3	3
العرائش	سوق القلة	13	3	3
العرائش	سوق الطلبة	13	3	3
العرائش	تطفت	13	3	3
العرائش	تازروت	13	3	3
العرائش	زعرورة	13	3	3
العرائش	زوادة	13	3	3

عمالة طنجة - أصيلة

إقليم	جماعة	السرعة	منطقة زلزالية بالسرعة	منطقة زلزالية بالتسارع
طنجة أصيلة	المنزلة	13	3	3
طنجة أصيلة	أقواس بريش	13	3	3
طنجة أصيلة	أصيلة	13	3	3
طنجة أصيلة	الزينات	13	3	3
طنجة أصيلة	بني مكادة	13	3	3
طنجة أصيلة	بوخالف	13	3	3
طنجة أصيلة	الشرف	13	3	3
طنجة أصيلة	دار الشاوي	13	3	3
طنجة أصيلة	الخلوة	13	3	3
طنجة أصيلة	الساحل الشمالي	13	3	3
طنجة أصيلة	سيدي اليماني	13	3	3
طنجة أصيلة	طنجة	13	3	3

إقليم تطوان

إقليم	جماعة	السرعة	منطقة زلزالية بالسرعة	منطقة زلزالية بالتسارع
تطوان	عين لحصن	13	3	3
تطوان	الحمراء	13	3	3
تطوان	الخروب	13	3	3
تطوان	الواد	13	3	3
تطوان	علبين	17	4	3
تطوان	أزلا	17	4	3
تطوان	البغاغزة	13	3	3
تطوان	بني حرشن	13	3	3
تطوان	بني يدر	13	3	3
تطوان	بني ليت	13	3	3
تطوان	بني سعيد	13	3	3

تطوان	دار بني قريش	13	3	3
تطوان	الفنيدق	17	4	3
تطوان	جبل لحبيب	13	3	3
تطوان	ملاليين	17	4	3
تطوان	مرتيل	17	4	3
تطوان	المضيق	17	4	3
تطوان	واد لاو	13	3	3
تطوان	أولاد علي منصور	13	3	3
تطوان	صدينة	13	3	3
تطوان	السحتريين	13	3	3
تطوان	سبتة	17	4	3
تطوان	سوق القديم	13	3	3
تطوان	تطوان الأزهر	13	3	3
تطوان	تطوان سيدي المنضري	17	4	3
تطوان	زيتون	13	3	3
تطوان	زاوية سيدي قاسم	13	3	3
تطوان	زينات	13	3	3