



SISMIQUE, ERREUR SUPPORTS, ÉLÉVATION

1- Question : 27 mai 2008

Lors de la vérification des données, tout est correct. J'ai fait l'analyse statique et tout était correct aussi. Mais lorsque je fais l'analyse statique équivalente pour le séisme, j'ai l'erreur suivante:

Charge de base sismique No 10. La technique statique équivalente ne peut pas être utilisée pour cette structure. Les supports doivent être situés dans la partie inférieure de la structure.

Toutes les bases de colonnes sont des appuis simples et il n'en manque pas. Alors je ne sais pas où est l'erreur.

Réponse

Les appuis à la base des poteaux sont à une élévation de 100 pi. Cependant, dans la fenêtre des paramètres du séisme (commande Analyse->Codes), l'élévation du sol est définie à 0 ce qui fait en sorte que vos appuis sont au dessus du niveau du sol. Si vous spécifiez l'élévation du sol correctement (≥ 100 pi), l'analyse s'effectuera sans problème.

EXEMPLE CONCEPTION, CNB 2005

2- Question : 26 août 2008

J'aimerais savoir si vous avez créé un exemple de conception de bâtiment en structure d'acier selon le Code National du Bâtiment 2005.

Réponse

Vous trouvez à la fin du chapitre 12 du guide d'utilisation un exemple d'analyse sismique selon le CNBC 2005. Le fichier SAFI correspondant se trouve dans le répertoire *Samples\Analysis* et s'appelle *SampleSeismic.str*. Cet exemple montre comment effectuer une analyse sismique selon le CNBC 2005 dans SAFI mais ne présente pas d'explication détaillée du code.

MASSES PARTICIPANTES, NOMBRE DE MODES, ZONES PROBLÉMATIQUES

3- Question : 1er juin 2009

Lorsque que je fais une analyse dynamique du bâtiment et que je fais apparaître les résultats des déplacements, plusieurs valeurs n'ont pas de sens. En plus ma valeur B_x est excessive, sûrement causée par ces valeurs de déplacement excessives. Comment puis-je trouver les joints problématiques pour corriger mon problème.

Réponse

Le problème provient des masses participantes. Lorsque vous exécutez une analyse sismique spectrale, il est important de vérifier que les modes de vibration représentent bien la masse de la structure. Voir les résultats des masses participantes. Pour améliorer la représentation des masses, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de modes (voir les options d'analyse).

De manière générale, le ratio des masses participantes devrait être supérieur à 90% dans les directions X et Z. S'il est inférieur à 90%, le nombre de modes propres devrait être augmenté pour atteindre ce ratio.

Si il semble y avoir certains problèmes de stabilité dans votre modèle, effectuez une analyse de fréquence et affichez les modes un par un, vous verrez les zones problématiques en affichant les modes propres. Les instabilités ont tendances à engendrer des modes de vibrations locaux qui font intervenir une très faible partie de la masse de la structure. Vérifiez, par exemple si il y'a des planchers pour lesquels le diaphragme n'est pas défini et des murs qui sont mal attachés aux poutres.

COLONNE SÉPARÉE, MODES FRÉQUENCE

4- Question : 10 juillet 2009

Quand je dessine deux colonnes connectées en haut avec une poutre et à mi-hauteur avec une lisse (*girt*), la colonne doit être séparée en deux segments, ce qui n'est pas un problème. Par contre, quand je fais l'analyse, les modes de fréquence agissent bizarrement.

Réponse

Il faut vous rappeler qu'un mode propre apparait aussitôt qu'une membrure ou un ensemble de membrures ont une faible rigidité (par exemple en flexion). Ceci va créer des modes propres ayant des fréquences du même ordre que les fréquences d'ensemble du modèle. Alors, il est possible que vous deviez incorporer des artifices



dans le modèle pour éviter ces modes qui sont quelques fois qualifiés de modes parasites, puisqu'ils empêchent d'obtenir les résultats qui sont requis.

CISAILLEMENT À LA BASE, VDYN, VE, VD

5- Question : 4 juin 2009

Je conçois présentement un bâtiment à étages en acier pour lequel une analyse dynamique est nécessaire due à une irrégularité. J'ai donc défini les charges sismiques spectrales d'après le code CNB2005 et SAFI a effectué l'analyse sismique. Je suis en mesure de récupérer les valeurs des forces selon la méthode statique équivalente. Dans la table "résultats généraux", je trouve le cisaillement à la base: spectre total (Vdyn). Est-ce que cette valeur est le cisaillement élastique à la base (Ve dans CNB) ou le cisaillement dynamique à la base (Vd dans CNB)? De plus, où sont les composantes des forces aux étages de ce cisaillement dynamique?

Réponse

Même pour l'analyse sismique spectrale vous avez accès aux "Forces aux étages" et "Données des étages" dans la barre des résultats. Vous avez deux modes d'opérations pour l'analyse sismique spectrale.

Le premier mode est celui où vous faites le calibrage du cisaillement à la base (cas où le cisaillement est calibré sur la charge sismique statique). Le deuxième mode est celui où il n'y a pas de calibrage du cisaillement à la base. Dans ce cas, la valeur obtenue est égale $V_{ana} = D_{dyn} * I_e / (R_d R_o)$ (voir le manuel).

Vous pouvez aussi directement accéder à l'aide dans SAFI à partir de l'onglet *sismique* de la boîte *Paramètres des codes de conception* lors du choix du code CNB-2005. Référez-vous aux chapitres 12 et 13 du Guide d'utilisation pour plus d'informations sur l'analyse sismique (Disponible directement à partir du menu Démarrer - Programmes - SAFI - Documentation ...).

CUSTOM EDIT, SPECTRUM

6- Question : July 23, 2009

I have tried to custom edit the spectrum and it does not work with the new numbers.

Answer

The *Period* column should be sorted from 0 to Max not from Max to 0. I opened your file with Microsoft Word and shown the hidden characters and I found that there were hidden tabulations on many lines. This is the reason for which you get an error. Look at the image below, you will see that on line #25 and next there is tabulation just after the first column.

```
!·NORMALIZED·RESPONSE·SPECTRUM¶
!·=====¶
!·Ref.:·B-D-X·direction¶
!·.....Elevation·131.2¶
!·.....Damping·=.4·%¶
!·¶
!·-----¶
!·Units·are·defined·by·the·first·line·of·data¶
!·¶
!·¶
!·Column·1·····Time·Units·····|·Column·2·····a/a,max¶
!·...1·······millisecond·····|···0·········No·dimension¶
!·...2·······second·········|·····¶
!·...3·······minute·········|¶
!·...4·······hour···········|¶
!·...5·······day···········|¶
!·-----¶
!·2·········0¶
!·¶
!·Period·····a/a,max¶
!·=====¶
!·0.010·······0.78¶
!·0.021·······0.78¶
!·0.026·······0.78¶
!·0.038 → ·····0.78¶
!·0.043 → ·····1.15¶
!·0.109 → ·····1.15¶
!·0.196 → ·····1.9¶
!·0.233 → ·····1.9¶
!·0.333 → ·····3.63¶
!·0.455 → ·····5.07¶
!·0.588 → ·····5.07¶
!·1.000 → ·····1.99¶
!·1.316 → ·····0.86¶
!·3.030 → ·····0.31¶
!·10.000 → ·····0.03¶
```



SAFI VS STAAD, SRSS METHOD, CQC METHOD

7- Question : August 10, 2009

Issue 1:

Spectrum analysis results for a simple model with SAFI and STAAD do not agree with each other. There is significant difference in support reactions and the frequencies at higher modes between the 2 software. I would appreciate you check this discrepancy. Our analysis group says STAAD values looks fine but not checked. Vertical static reactions are ok.

Issue 2: Both STAAD and SAFI gives support reactions in X direction for the spectrum applied in Z direction and support reactions in Z for the spectrum applied in X direction when model response combined with SRSS method. Both software do not give X or Z reactions when there is no spectrum applied in the perpendicular directions when CQC method is used.

Since the modal frequencies in each directions are well separated as per STAAD and SAFI results, the SRSS method should give the correct results oppose to CQC. Why the results are opposite?

Answer

1. The frequency analysis is dependent on two inputs: the mass and the stiffness. For dynamic analysis since the mass is lumped to the joints, it is important that you subdivide the model at more joints. For example, if you take the file you send us and subdivide all members by 2, 4 or more you will get almost the same results but the frequency analysis will be more accurate. By comparing results of the subdivided models, you will know that the frequencies obtained with fewer joints are correct or not. Don't forget to verify the mass position and intensity, the stiffness and the supports positions. All theses inputs have a direct influence on the frequency. If you have difficulty to obtain the same results in SAFI and STAAD, create simpler example with known analytical results.

If the mode shapes and frequency are different, you will automatically get different seismic forces and reactions. Please note that, the higher modes frequencies have almost no signification unless you subdivide your model with much more joints.

2. Please note that the SRSS method is an approximate method which will not give correct results if the frequencies of two different modes in your model are close one to the other. This is not a problem from the software; this is a limitation of the SRSS method. It is the case for modes shapes 1 and 2 and for modes 4 and 5. So you should not even look at the results from SRSS. The CQC method should be used in those cases. Please note that the frequency analysis is not influenced by the SRSS or CQC method, only the seismic forces, displacements, and reactions are influenced by these method.

Did you mean by "opposite" that the sign of the results are not the same? If yes, please note that the numerical CQC and SRSS methods both give only POSITIVE values. So the results are very difficult to interpret graphically. In SAFI, as a post process we assign a SIGN to the results that gives more intuitive results to the analysis according to the input. Please note that all the STAAD results are always positive.

I cannot give you a numeric verification to your results. But please note that if you want to make more effective comparison between software you should keep your example as simple as possible. For example, create a "spectrum file" with constant value for any period. Use subdivided members with regular spacing. For frequency analysis you can easily find analytical results for which you can compare results.

As a complement of information:

Please note that when you get a frequency analysis of a column in 3D with same properties in strong and weak axis, the modes shapes will be orthogonal but not necessarily aligned with the global axis. When you ran the analysis with SAFI you obtained modes at 45 degrees of the global axis which is a valid answer. Also note that if you have some reference manuals on CQC and SRSS you should find that SRSS should not be used in such cases if you want to obtain valid seismic results.

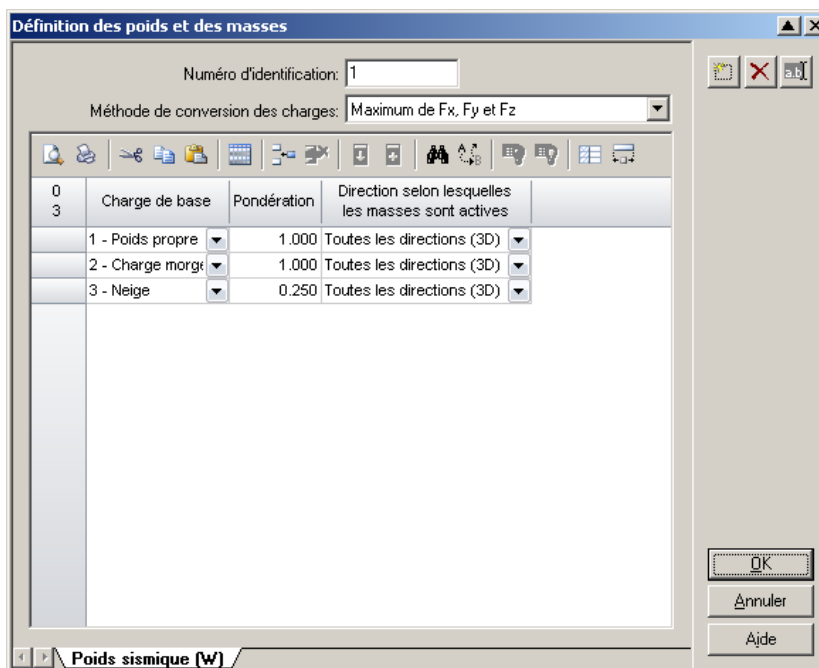
CHARGE MORTE TOTALE, SECTIONS NON-STANDARD, POIDS SISMIQUE

8- Question : 8 septembre 2009

Je suis présentement en train de faire l'analyse sismique d'une structure à l'aide du logiciel SAFI. Cependant, les éléments utilisés pour la structure ne sont pas tous standards, donc la charge morte totale n'est pas connue par SAFI. La charge morte totale a été calculée à la main (en kPa). Pour le calcul sismique, le poids sismique est demandé. Est-ce que nous mettons le poids entier de la structure (Toit et mur) pour faire l'analyse sismique de la structure? De plus, est-ce que SAFI tient automatiquement compte du 25 % de la neige qu'il faut inclure pour faire notre analyse sismique.

Réponse

Vous devez créer une définition de masse qui contient toutes les charges que vous considérez comme charge sismique. Dans l'image ci-dessous vous avez un exemple de définition de poids sismique. À vous de l'adapter selon vos besoins. Vous devez distribuer la masse de la manière la plus réaliste possible pour obtenir les charges sismiques proportionnelles aux masses associées à ces éléments



Vous avez une description détaillée des charges sismiques aux chapitres 12 et 13 du guide d'utilisateur de SAFI. Ce manuel est disponible en format PDF sur votre ordinateur par l'intermédiaire du menu "démarrer - Programmes - SAFI - Documentation - Français".