ZZZZ180 - Tests analytiques liés à la génération de signaux aléatoires avec GENE_FONC_ALEA

Résumé :

Ce cas test propose un nombre de tests analytiques de l'opérateur de génération de signaux aléatoires GENE_FONC_ALEA. Cet opérateur génère des réalisations d'un processus aléatoire Gaussien stationnaire caractérisé par sa densité spectrale de puissance (DSP). On teste également la construction des DSP via POST_DYNA_ALEA, l'opérateur pour le post-traitement statistiques de DSP.

Ce test est essentiellement un test informatique. Il n'a pas de signification physique : il n'y a pas de maillage ni de modèle aux éléments finis.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

1 Modélisation A

1.1 Caractéristiques de la modélisation

Ce cas test propose un nombre de tests analytiques de l'opérateur de génération de signaux aléatoires GENE_FONC_ALEA. Cet opérateur génère des réalisations d'un processus aléatoire Gaussien stationnaire caractérisé par sa densité spectrale de puissance (DSP). On considère une DSP bi-dimensionnelle avec auto-spectres S_1 et S_2 représentés dans la figure 1 ci-dessous.

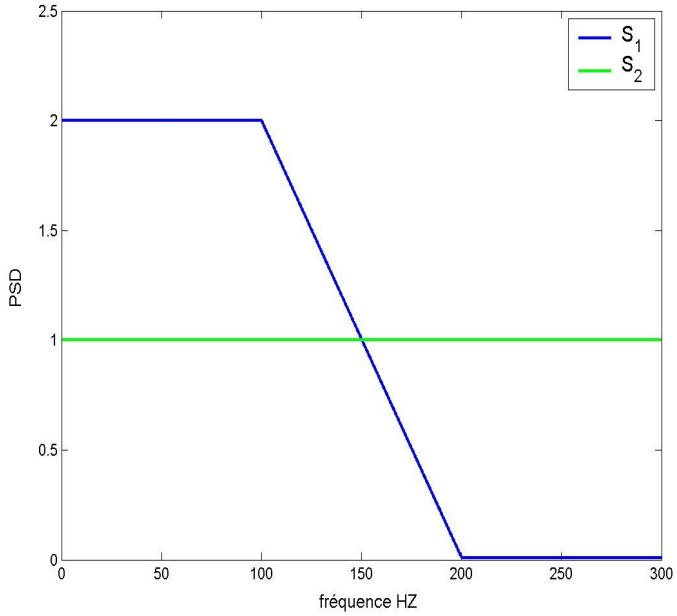


Figure 1: Allure des auto-spectre S_1 et S_2

L'interspectre s'écrit $S_{12}(f)=\rho(S_1(f)S_2(f))^{0,5}e^{i2\pi fT}$ où $T=0,025$ et $\rho^2=0,8$ est le coefficient de corrélation. Les écart-type valent $\sigma_1=\sqrt{(603.)}$ et $\sigma_2=\sqrt{(600.)}$ respectivement.
On teste également la construction des DSP via POST_DYNA_ALEA, l'opérateur pour le post-traitement statistiques de DSP.

- Les signaux aléatoires sont tirés par l'opérateur GENE_FONC_ALEA
- Les DSP sont estimés avec l'opérateur CALC_INTE_SPEC
- On effectue des post-traitements statistiques des DSP avec l'opérateur POST_DYNA_ALEA
- On utilise INFO_FONCTION pour estimer l'écart-type d'un signal donné

1.2 Grandeurs testées et résultats

1.2.1 Génération de signaux avec interpolation et durée imposée

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

Identification	Référence	% Tolérance	Type
Écart-type autospectre S_1	σ_1	1.0 10^{-5}	Analytique
Écart-type autospectre S_2	σ_2	1.0 10^{-5}	Analytique
Écart-type signal 1	σ_1	1.0 10^{-3}	analytique
Écart-type signal 2	σ_2	1.0 10^{-3}	analytique
Écart-type autospectre signal 1	σ_1	1.0 10^{-3}	analytique
Écart-type autospectre signal 2	σ_2	1.0 10^{-3}	analytique
Moment ordre 0 autospectre signal 1	σ_1^2	1.0 10^{-2}	analytique
Moment ordre 0 autospectre signal 1	σ_2^2	1.0 10^{-2}	analytique
Moment ordre 1 autospectre signal 1	2.98230560162110^5	1.0 10^{-3}	Non régression
Moment ordre 1 autospectre signal 1	$2\pi 300^2$	1.0 10^{-2}	analytique

On teste également (par rapport aux valeurs analytiques et en non régression) les valeurs RMS des autospectres estimés.

1.2.2 Génération de signaux avec interpolation, nombre de points imposé

Identification	Référence	Tolérance	Type
Écart-type signal 1	σ_1	1,00%	Analytique
Écart-type signal 2	σ_2	1,00%	Analytique

1.2.3 Génération de signaux avec interpolation, rien imposé, troncature de 10-100Hz

Identification	Référence	Tolérance	Type
Écart-type signal 1	180×2	1,00%	Analytique
Écart-type signal 2	90×2	1,00%	Analytique

1.2.4 Génération de signaux avec interpolation, nombre de points et durée imposées

Identification	Référence	Tolérance	Type
Écart-type signal 1	σ_1	0,10%	Analytique
Écart-type signal 2	σ_2	0,10%	Analytique

1.2.5 Génération de signaux avec interpolation

Identification	Référence	Tolérance	Type

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

Écart-type signal 1	σ_1	1,00%	Analytique
Écart-type signal 2	σ_2	1,00%	Analytique

1.2.6 Génération de signaux sans interpolation

Identification	Référence	*Tolérance*	Type
Écart-type signal 1	σ_1	1,00%	Analytique
Écart-type signal 2	σ_2	1,00%	Analytique

1.2.7 Génération de signaux sans interpolation, nombre de points imposé

Identification	Référence	*Tolérance*	Type
Ecart-type signal 1	σ_1	0,10%	Analytique
Ecart-type signal 2	σ_2	0,10%	Analytique

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)