SZLZ102 - Fatigue avec différentes méthodes de comptage

Résumé :

Ce test concerne les méthodes de comptages de cycles (RAINFLOW, RCCM) à partir d'une histoire de chargement en contraintes.
A partir d'une histoire de chargement simple définie par DEFI_FONCTION, on extrait les cycles élémentaires par la méthode de comptage de cycles du RAINFLOW [R7.04.01], puis par la méthode de comptage de cycles RCCM [R7.04.01].

On teste également la prise en compte du coefficient de concentration de contrainte K_T.

Cet exemple est un test de validation du logiciel POSTDAM développé par le Département REME, fourni dans le Manuel de Validation de la version 1.0 de ce logiciel.

Les résultats fournis par l'opérateur POST_FATIGUE sont tout à fait identiques à ceux fournis par le logiciel POSTDAM.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

L'analyse consiste à extraire les cycles élémentaires à partir d'une histoire de chargement en contraintes.

- Premier appel à POST_FATIGUE :

  On extrait les cycles élémentaires par la méthode de comptage de cycles RAINFLOW, sur l'histoire de chargement $\sigma_1(t)$.

- Deuxième appel à POST_FATIGUE :

  On extrait les cycles élémentaires par la méthode de comptage de cycles RCCM, sur l'histoire de chargement $\sigma_1(t)$.

- Troisième appel à POST_FATIGUE :

  On extrait les cycles élémentaires par la méthode de comptage de cycles RAINFLOW, sur l'histoire de chargement $\sigma_2(t)$ et on utilise un coefficient de concentration de contraintes $K_T=2$.

- Quatrième appel à POST_FATIGUE :

  On extrait les cycles élémentaires par la méthode de comptage de cycles RCCM, sur l'histoire de chargement $\sigma_2(t)$ et on utilise un coefficient de concentration de contraintes $K_T=2$.

Histoire du chargement

t	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
$\sigma_1(t)$	0.	500.	200.	400.	300.	500.	-300.	200.	-500.

t	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
$\sigma_2(t)$	0.	250.	100.	200.	150.	250.	-150.	100.	-250.

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

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

Ce test est issu du manuel de validation du logiciel POSTDAM version 1.0. Les solutions de référence sont données dans ce document.

2.2 Résultats de référence

- **Premier appel** à POST_FATIGUE : méthode RAINFLOW à partir de $\sigma_1(t)$

Nb_Cycl = 4	Cycle 1	Vale_Min :	300.	Vale_Max :	400.
	Cycle 2	Vale_Min :	200.	Vale_Max :	500.
	Cycle 3	Vale_Min :	–300.	Vale_Max :	200.
	Cycle 4	Vale_Min :	–500.	Vale_Max :	500.

- **Deuxième appel** à POST_FATIGUE : méthode RCCM à partir de $\sigma_1(t)$

Nb_Cycl = 5	Cycle 1	Vale_Min :	–500.	Vale_Max :	500.
	Cycle 2	Vale_Min :	–300.	Vale_Max :	500.
	Cycle 3	Vale_Min :	0.	Vale_Max :	400.
	Cycle 4	Vale_Min :	200.	Vale_Max :	300.
	Cycle 5	Vale_Min :	88.8889	Vale_Max :	200.

- **Troisième appel** à POST_FATIGUE : méthode RAINFLOW à partir de $\sigma_2(t)$ avec $K_T=2$.
(Résultats identiques au premier appel à POST_FATIGUE puisqu'on prend un chargement $\sigma_2(t)=1/2\,\sigma_1(t)$, puis on multiplie l'histoire de chargement par un coefficient de concentration de contraintes $K_T=2.$).

Nb_Cycl = 4	Cycle 1	Vale_Min :	300.	Vale_Max :	400.
	Cycle 2	Vale_Min :	200.	Vale_Max :	500.
	Cycle 3	Vale_Min :	–300.	Vale_Max :	200.
	Cycle 4	Vale_Min :	–500.	Vale_Max :	500.

- **Quatrième appel** à POST_FATIGUE : méthode RCCM à partir de $\sigma_2(t)$ avec $K_T=2$.
(Résultats identiques au deuxième appel à POST_FATIGUE puisqu'on prend un chargement $\sigma_2(t)=1/2\,\sigma_1(t)$, puis on multiplie l'histoire de chargement par un coefficient de concentration de contraintes $K_T=2.$).

Nb_Cycl = 5	Cycle 1	Vale_Min :	–500.	Vale_Max :	500.
	Cycle 2	Vale_Min :	–300.	Vale_Max :	500.
	Cycle 3	Vale_Min :	0.	Vale_Max :	400.
	Cycle 4	Vale_Min :	200.	Vale_Max :	300.
	Cycle 5	Vale_Min :	88.8889	Vale_Max :	200.

2.3 Incertitude sur la solution

Solution analytique.

2.4 Références bibliographiques

1.Manuel de validation de POSTDAM version 1.0. Fournier I., Vatin E. HP-14/93/016B

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

3 Modélisation A

3.1 Grandeurs testées et résultats

Identification		Référence
Premier appel à POST_FATIGUE		
et Troisième appel à POST_FATIGUE		
NB_CYCL		4.
Cycle 1	VALE_MIN	300.
	VALE_MAX	400.
Cycle 2	VALE_MIN	200.
	VALE_MAX	500.
Cycle 3	VALE_MIN	-300.
	VALE_MAX	200.
Cycle 4	VALE_MIN	-500.
	VALE_MAX	500.
Deuxième appel à POST_FATIGUE		
et Quatrième appel à POST_FATIGUE		
NB_CYCL		5.
Cycle 1	VALE_MIN	-500.
	VALE_MAX	500.
Cycle 1	VALE_MIN	-300.
	VALE_MAX	500.
Cycle 1	VALE_MIN	0.
	VALE_MAX	400.
Cycle 1	VALE_MIN	200.
	VALE_MAX	300.
Cycle 1	VALE_MIN	88.8889
	VALE_MAX	200.

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

4 Synthèse des résultats

Les résultats de *Code_Aster* sont identiques aux valeurs de référence fournies dans le manuel de validation de la version 1.0 de POSTDAM.

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