

Manuel de Validation
Fascicule V9.01 : Fatigue
Document : V9.01.107

SZLZ107 - Critères de fatigue de *CROSSLAND* et *DANG VAN-PAPADOPOULOS*

Résumé :

Ce test a pour but le calcul des critères de *CROSSLAND* et *DANG VAN-PAPADOPOULOS*.

A partir d'un chargement multiaxial périodique et radial, on calcule la valeur du critère de *CROSSLAND*, puis la valeur du critère de *DANG VAN-PAPADOPOULOS*.

Le chargement étant radial les valeurs des deux critères doivent être identiques.

Ce test est issu de la thèse de I. *PAPADOPOULOS* "Fatigue polycyclique des métaux : une nouvelle approche" et correspond à un essai de Gough-Pollard [bib1].

Les résultats fournis par l'opérateur `POST_FATIGUE` [U4.67.01] sont tout à fait satisfaisants.

Le critère est : $R_{crit} = K^* + a P_{max} - b$

Si R_{crit} est négatif ou nul, il n'y a pas de dommage. Si R_{crit} est positif il est susceptible d'y avoir du dommage.

1.1 Propriétés de matériaux

τ_0 = limite d'endurance en cisaillement pur alterné = 352. MPa

d_0 = limite d'endurance en traction-compression pure alternée = 540.97 MPa

1.2 Histoire du chargement

t	1.	2.	3.
$\sigma_{xx}(t)$	411.	0.	-411.
$\sigma_{xy}(t)$	205.	0.	-205.
$\sigma_{yy}(t) = \sigma_{zz}(t) = \sigma_{xz}(t) = \sigma_{yz}(t)$	0.	0.	0.

Le chargement est considéré périodique.

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

Les résultats de référence sont issus de la thèse de I. PAPADOPOULOS [bib1]. Pour le critère de **CROSSLAND**, on peut également les obtenir manuellement.

Le chargement étant radial les deux critères doivent fournir les mêmes résultats.

2.2 Résultats de Référence

Pour le **critère de CROSSLAND**, on teste la valeur de l'amplitude de cission, la valeur de la pression hydrostatique maximale et la valeur du critère :

$$\tau_a = 313.579 \text{ MPa} \quad P_{max} = 137. \text{ MPa} \quad R_{crit} = -8.281$$

Pour le **critère de DANG VAN-PAPADOPOULOS**, on teste la valeur du rayon de la plus petite sphère circonscrite au chargement, la valeur de la pression hydrostatique maximale et la valeur du critère :

$$K^* = 313.579 \text{ MPa} \quad P_{max} = 137. \text{ MPa} \quad R_{crit} = -8.281$$

2.3 Incertitude sur la solution

Solution analytique.

2.4 Références bibliographiques

- [1] Thèse de I. PAPADOPOULOS "Fatigue polycyclique des métaux : une nouvelle approche" (1987) ENPC.

3 Modélisation

3.1 Fonctionnalités testées

Commande	Mot clé	Opérande	Clé
			[U4.67.01]
POST_FATIGUE	HISTOIRE	SIGM_XX	
		SIGM_YY	
		SIGM_ZZ	
		SIGM_XY	
		SIGM_XZ	
		SIGM_YZ	
		CRITERE	'CROSSLAND'
			'PAPADOPOULOS'
		MATER	
		INFO	
DEFI_MATERIAU	FATIGUE	D0	[U4.23.01]
		TAU0	

4 Résultats de la modélisation

4.1 Valeurs testées

Identification	Référence	Aster	% différence
Critère de CROSSLAND			
PRES_HYDRO_MAX (Pmax)	137.	137.	0.
AMPLI_CISSION (τ_a)	313.579	313.579	0.
Critère (Rcrit)	-8.281	-8.2809	-0.001
Critère de DANG VAN-PAPADOPOULOS			
PRES_HYDRO_MAX (Pmax)	137.	137.	0.
RAYON_SPHERE (k^*)	313.579	313.579	0.
Critère (Rcrit)	-8.281	-8.2809	-0.001

4.2 Paramètres d'exécution

Version : 3.06.18

Machine : CRAY C90

Encombrement mémoire : 8 MW

Temps CPU User : 2.54 secondes

5 Synthèse des résultats

Les résultats fournis par le *Code_Aster* coïncident parfaitement avec les valeurs de référence.