



Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN 15158:2006

08/2006



Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN 15158:2006 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN 15158:2006.

Toute personne intéressée, membre d'une organisation basée au Luxembourg, peut participer gratuitement à l'élaboration de normes luxembourgeoises (ILNAS), européennes (CEN, CENELEC) et internationales (ISO, IEC) :

- Influencer et participer à la conception de normes
- Anticiper les développements futurs
- Participer aux réunions des comités techniques

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

CETTE PUBLICATION EST PROTÉGÉE PAR LE DROIT D'AUTEUR

Aucun contenu de la présente publication ne peut être reproduit ou utilisé sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit - électronique, mécanique, photocopie ou par d'autres moyens sans autorisation préalable !

ICS 81.060.30

Version Française

**Céramiques techniques avancées - Propriétés mécaniques des
céramiques composites à haute température sous atmosphère
inerte - Détermination des propriétés de fatigue à amplitude
constante**

Hochleistungskeramik - Mechanische Eigenschaften von
keramischen Verbundwerkstoffen bei hoher Temperatur in
inertter Atmosphäre - Bestimmung der
Dauerschwingeigenschaften bei Belastung mit konstanter
Amplitude

Advanced technical ceramics - Mechanical properties of
ceramic composites at high temperature under inert
atmosphere - Determination of fatigue properties at
constant amplitude

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 14 juillet 2006.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.



COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

Centre de Gestion: rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

Sommaire

Page

Avant-propos.....	3
1 Domaine d'application.....	3
2 Références normatives	3
3 Termes, définitions et symboles	4
4 Principe.....	7
5 Signification et usage.....	7
6 Appareillage	9
6.1 Machine d'essai de fatigue	9
6.2 Système d'application d'effort.....	9
6.3 Enceinte d'essai	9
6.4 Dispositif de chauffage	9
6.5 Extensomètre	9
6.6 Mesure des températures	10
6.7 Système d'enregistrement des données	10
6.8 Micromètres.....	10
7 Eprouvettes	10
8 Préparation des éprouvettes	11
8.1 Usinage et préparation	11
8.2 Nombre d'éprouvettes.....	11
9 Mode opératoire	12
9.1 Configuration d'essai : considérations sur la température.....	12
9.2 Mesurage des dimensions des éprouvettes	12
9.3 Technique de l'essai.....	12
9.4 Validité de l'essai	14
10 Calcul des résultats	14
10.1 Durée de fonctionnement avant défaillance, t_f	14
10.2 Paramètres d'endommagement	15
10.3 Propriétés résiduelles	17
11 Rapport d'essai	17
Annexe A (informative) Evolution schématique de E	18

Avant-propos

Le présent document (EN 15158:2006) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 184 "Céramiques techniques avancées", dont le secrétariat est tenu par BSI.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en Février 2007, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en Février 2007.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

1 Domaine d'application

La présente Norme européenne spécifie les conditions de détermination des propriétés de fatigue cyclique à amplitude constante de contrainte ou de déformation en traction uniaxiale/traction ou en traction uniaxiale/compression des matériaux composites à matrice céramique (CMC) avec renfort des fibres pour une température allant jusqu'à 2 000 °C sous vide ou sous une atmosphère gazeuse qui soit neutre vis-à-vis du matériau soumis à essai.

NOTE L'utilisation de ces environnements permet d'éviter que le matériau ne subisse de changements dus à une réaction chimique avec l'environnement pendant l'essai.

La présente Norme européenne s'applique à tous les composites à matrice céramique avec renfort des fibres, unidirectionnel (1D), bidirectionnel (2D) ou tridirectionnel (xD, où $2 < x \leq 3$).

2 Références normatives

Les documents suivants cités en référence sont indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique (y compris les amendements).

EN 658-1, *Céramiques techniques avancées — Propriétés mécaniques des céramiques composites à température ambiante — Part 1 : Détermination des caractéristiques en traction.*

EN 1892, *Céramiques techniques avancées — Propriétés mécaniques des céramiques composites à haute température sous atmosphère neutre — Détermination des caractéristiques en traction.*

EN 1893, *Céramiques techniques avancées — Propriétés mécaniques des céramiques composites à haute température sous air à la pression atmosphérique — Détermination des caractéristiques en traction.*

EN 12291, *Céramiques techniques avancées — Propriétés mécaniques des céramiques composites à haute température sous air à la pression atmosphérique — Détermination des caractéristiques en compression.*

prCEN/TR 13233:2007¹, *Céramiques techniques avancées — Notations et symboles*.

EN 60584-1, *Couples thermoélectriques — Partie 1 : Tables de référence (CEI 60584-1:1995)*.

EN 60584-2, *Couples thermoélectriques — Partie 2 : Tolérances (CEI 60584-2:1982)*.

EN ISO 7500-1, *Matériaux métalliques — Vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction/compression — Vérification et étalonnage du système de mesure de force (ISO 7500-1:2004)*.

EN ISO 9513, *Matériaux métalliques — Étalonnage des extensomètres utilisés lors d'essais uniaxiaux. (ISO 9513:1999)*.

ISO 3611, *Micrometer callipers for external measurement*.

3 Termes, définitions et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans le prCEN/TR 13233:2007 ainsi que les suivants s'appliquent.

- 3.1**
température d'essai, T
température de l'éprouvette au centre de la longueur de jauge
- 3.2**
longueur calibrée, l
partie de l'éprouvette où la section transversale est la plus faible et est uniforme
- 3.3**
longueur de jauge, L_0
distance initiale entre les points de référence dans la longueur calibrée de l'éprouvette
- 3.4**
zone en température contrôlée
partie de la longueur calibrée incluant la longueur de jauge où l'écart de température par rapport à la température d'essai est inférieur à 50 °C
- 3.5**
section initiale, S_0
section initiale de l'éprouvette dans la zone calibrée, à la température d'essai

NOTE Deux sections initiales de l'éprouvette peuvent être définies :

- section apparente : section totale de l'éprouvette $S_{0\text{ app}}$;
- section effective : section totale corrigée d'un facteur, prenant en compte la présence d'un revêtement ;
- $S_{0\text{ eff}}$.

- 3.6**
allongement, A
modification sous une sollicitation uniaxiale de la longueur de jauge entre les points de référence

¹ A publier en 2007