

Comportement mécanique de fibres et d'assemblages de fibres en polyester pour câbles d'amarrage de plates-formes offshore



Faced with the need to exploit off-shore oil fields at ever increasing depths, lighter replacements are being considered for the standard steel cable mooring systems used for platforms. This study considers the mechanical behaviour of synthetic ropes made of two different materials: PET and PEN. The first is already used in ropes to replace steel, and the second could be a potential competitor. A multi-scale study, involving mechanical tests (mainly tensile, creep and cyclic loading) has been carried out on assemblies of various sizes, from ropes of several hundreds kN breaking load to their smallest components: filaments. Strong correlations were found between the quasi-static behaviour of assemblies and the behaviour of filaments, which in itself is determined by mechanisms at the molecular level. This has shown that the effects of the geometry of the assemblies are limited and can easily be identified. However, results from cyclic loading tests have shown that the consideration of all the mechanisms that could cause failure at the single filament level (creep, tensile fatigue, hysteresis heating...) is not sufficient to explain the failure of ropes. This implies the contribution of other mechanisms associated with fibre assemblies, such as abrasion. The comparison of results from tests on both materials showed that PEN, of which very little is known, exhibits a mechanical behaviour very similar to that of PET. Afin de développer les exploitations en eaux profondes, l'industrie pétrolière est confrontée depuis quelques années à la nécessité de modifier les systèmes d'amarrage de plate-forme classiques, habituellement constitués d'acier, pour avoir des systèmes plus légers. Dans le cadre de cette problématique, cette étude s'intéresse au comportement mécanique de câbles synthétiques pour deux matériaux différents, l'un étant déjà utilisé en remplacement de l'acier, et l'autre étant potentiellement utilisable : le PET et le PEN. Dans le but d'une caractérisation multi-échelle, des essais mécaniques (principalement traction, fluage et sollicitation cyclique) ont été réalisés sur des assemblages de taille variable, allant de câbles de plusieurs centaines de kN de force à rupture aux plus petits de leurs composants, les filaments. De fortes corrélations ont été observées entre le comportement quasi-statique des assemblages et celui des filaments, montrant que les effets de construction des assemblages sont limités et facilement identifiés. Le comportement des filaments est lui-même associé à des mécanismes se déroulant à l'échelle moléculaire. En revanche, les résultats obtenus sous sollicitation cyclique ont montré que la considération des mécanismes pouvant provoquer la rupture de filaments individuels (fluage, fatigue en tension, échauffement par hystérésis...) ne suffit pas à expliquer la rupture des câbles. Ceci implique l'intervention d'autres mécanismes, propres aux assemblages, du type abrasion. La comparaison des résultats obtenus pour les deux matériaux a montré que le PEN, très peu étudié jusqu'à ce jour, présente un comportement mécanique très proche de celui du PET.

Auteurs du document : Lechat, Céline

Obtenir le document : Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris

Mots clés : failure, fatigue, creep, tensile loading, rope, yarn, fibre, PEN, PET, rupture, fatigue, fluage, traction, câble, yarn, fibre, PEN, PET

Thème (issu du Text Mining) : AGRICULTURE

Date : 2007-11-07

Format : text/xml

Langue : Inconnu

Droits d'utilisation : info:eu-repo/semantics/openAccess, restricted use

Télécharger les documents : <https://archimer.ifremer.fr/doc/2007/these-4312.pdf>

<https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/4312/>

Permalien : <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/comportement-mecanique-de-fibres-et-d-assemblages-de-fibres-en-polyester-pour-cables-d-amarrage-de-p0>

Evaluer cette notice: