
**Industries du pétrole, de la
pétrochimie et du gaz naturel —
Collecte et échange de données
de fiabilité et de maintenance des
équipements**

*Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Collection
and exchange of reliability and maintenance data for equipment*

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Termes et définitions	2
4 Termes abrégés	19
5 Application	21
5.1 Équipements couverts	21
5.2 Périodes	21
5.3 Utilisateurs de la présente Norme internationale	22
5.4 Limites	22
5.5 Échange des données FM	23
6 Avantages de la collecte et de l'échange des données FM	24
7 Qualité des données	26
7.1 Obtention de données de qualité	26
7.1.1 Définition de la qualité des données	26
7.1.2 Mesures de planification	27
7.1.3 Vérification de la qualité	28
7.1.4 Limites et problèmes	29
7.2 Processus de collecte des données	29
7.2.1 Sources de données	29
7.2.2 Méthodes de collecte de données	30
7.2.3 Organisation et formation	30
8 Batteries limites des équipements, taxinomie et définitions du temps	31
8.1 Description des batteries limites	31
8.2 Taxinomie	32
8.3 Questions liées au temps	35
8.3.1 Période d'observation et de fonctionnement	35
8.3.2 Périodes de collecte des données	36
8.3.3 Temps de maintenance	37
9 Données recommandées relatives aux équipements, aux défaillances et à la maintenance	38
9.1 Catégories de données	38
9.2 Format de données	38
9.3 Structure de la base de données	39
9.3.1 Description	39
9.3.2 Structure logique	39
9.3.3 Architecture de la base de données	40
9.4 Données d'équipement	41
9.5 Données de défaillance	43
9.6 Données de maintenance	45
9.6.1 Généralités	45
9.6.2 Catégories de maintenance	45
9.6.3 Consignation des données de maintenance	46
Annexe A (informative) Attributs de la classe d'équipements	50
Annexe B (normative) Interprétation et notation relatives aux défaillances et aux paramètres de maintenance	186
Annexe C (informative) Guide d'interprétation et de calcul des paramètres de fiabilité et de maintenance dérivés	214

Annexe D (informative) Exigences types pour les données	240
Annexe E (informative) Indicateurs clés de performance (ICP) et évaluation concurrentielle des performances (benchmarking)	249
Annexe F (informative) Classification et définition des défaillances critiques du point de vue de la sécurité	263
Bibliographie	272

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir <http://www.iso.org/directives>).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique l'ISO/TC 67, *Matériel, équipement et structures en mer pour les industries pétrolière, pétrochimique et du gaz naturel*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 14224:2006), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications sont les suivantes:

- [Article 3](#) — intégration de nouvelles définitions;
- [Articles 8](#) et [9](#) — modifications de certaines figures et de certains tableaux;
- [Annexe A](#) — prise en compte de nouvelles classes d'équipements;
- [Annexe B](#) — ajustement et intégration de nouveaux modes de défaillances;
- [Annexe C](#) — intégration de quelques modifications et ajout de nouveaux paragraphes, par exemple [C.3.4](#) et [C.7](#);
- [Annexe D](#) — nouveau [paragraphe D.5](#);
- [Annexe E](#) — intégration de nouveaux ICP;
- [Annexe F](#) — alignement avec l'ISO/TR 12489:2013.

La présente version française de l'ISO 14224:2016 correspond à la version anglaise corrigée du 2016-10-01.

Introduction

La présente Norme internationale s'appuie sur la précédente édition (ISO 14224:2006) et a été élaborée sur la base de l'expérience pratique, du savoir-faire et des bonnes pratiques partagés dans le cadre du processus international d'élaboration de la présente révision de norme.

Les industriels du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel prêtent une attention toute particulière à la sécurité, à la disponibilité, à la fiabilité et à la maintenabilité des équipements. Bien que de nombreux propriétaires d'installations aient amélioré la fiabilité de leurs installations en service, le coût annuel engendré par l'indisponibilité des équipements est considérable. De plus en plus d'industriels mettent aujourd'hui l'accent sur la rentabilité de la conception et la maintenance des installations, que celles-ci soient nouvelles ou existantes. À cet égard, les données de défaillance et de maintenance relatives à ces installations et à leurs opérations ont pris davantage d'importance. Il est nécessaire que ces informations soient utilisées et échangées au sein des diverses parties et disciplines, que ce soit au sein d'une même entreprise ou entre plusieurs entreprises. Diverses méthodes d'analyses sont utilisées pour estimer les risques encourus par les personnes et l'environnement ou pour analyser la performance de l'installation ou du système. Afin que ces analyses soient efficaces et précieuses pour le circuit décisionnel, les données de fiabilité et de maintenance (FM) sont alors essentielles.

Ces analyses requièrent une connaissance précise des caractéristiques techniques de l'équipement, de ses conditions d'exploitation et de l'environnement de ce dernier, de ses éventuelles défaillances et, enfin, des activités de maintenance pratiquées sur cet équipement. La construction d'une base de données doit pouvoir s'appuyer sur du retour d'expérience couvrant plusieurs années afin de collecter suffisamment de données et ainsi obtenir des résultats d'analyse fiables et pertinents pour la prise de décision. Par conséquent, la collecte de données doit être envisagée comme une activité prévue sur le long terme et devant répondre à des objectifs ciblés. Parallèlement à cela, il est essentiel de disposer de causes de défaillance clairement définies pour pouvoir définir des priorités et mettre en œuvre des actions correctives qui engendreront des améliorations durables en termes de disponibilité et, par voie de conséquence, des améliorations en termes de rentabilité et de sécurité.

La collecte de données constitue un investissement. La qualité des données de fiabilité et de maintenance peut être améliorée grâce à la normalisation et grâce à de meilleurs systèmes de gestion des données permettant la collecte et le transfert électronique des données. La coopération entre industriels est un des moyens les plus rentables pour optimiser les exigences liées aux données. À cet effet, une norme est indispensable pour permettre la collecte, l'échange et l'analyse des données sur une base commune. La normalisation des procédures de collecte de données facilite l'échange des informations, sur le plan mondial, entre les parties concernées telles que les installations, les propriétaires, les fabricants et les sous-traitants.

Industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel — Collecte et échange de données de fiabilité et de maintenance des équipements

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fournit une base globale pour la collecte de données de fiabilité et maintenance (FM) en format normalisé pour les équipements utilisés dans toutes installations et exploitations des industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel et pendant le cycle de vie utile de l'équipement. Elle décrit les principes de la collecte de données ainsi que les termes et définitions associés qui constituent la base d'un «langage propre à la fiabilité» utile pour transmettre l'expérience acquise sur le terrain. La partie normative de la présente Norme internationale définit les modes de défaillance pouvant être utilisés comme un «thésaurus de la fiabilité» pour diverses applications tant sur le plan quantitatif que sur le plan qualitatif. En outre, la présente Norme internationale décrit les pratiques de contrôle et d'assurance qualité des données afin de guider l'utilisateur.

La normalisation des procédures de collecte de données facilite l'échange des informations notamment entre les installations, les propriétaires, les fabricants et les sous-traitants. La présente Norme internationale définit les exigences auxquelles doit satisfaire tout système de données FM destinées à être échangées, qu'il soit interne ou disponible dans le commerce. Elle présente également des exemples/lignes directrices/principes portant sur l'échange et la fusion de ces données FM. La présente Norme internationale est également un excellent support pour la définition des objectifs et des exigences de performance en termes de fiabilité et de disponibilité des équipements et donne des lignes directrices à ce sujet.

L'[Annexe A](#) récapitule les équipements couverts par la présente Norme internationale.

La présente Norme internationale spécifie une quantité minimale de paramètres à collecter et met l'accent sur deux aspects principaux:

- les exigences applicables au type de données à collecter et à utiliser selon les différentes méthodes d'analyse;
- le format de données normalisé permettant de faciliter l'échange de données FM entre installations, propriétaires, fabricants et sous-traitants.

Les principales catégories de données à collecter sont les suivantes:

- a) les données relatives à l'équipement, par exemple la taxinomie de l'équipement, les attributs de l'équipement;
- b) les données de défaillance, par exemple la cause de la défaillance, la conséquence de la défaillance;
- c) les données de maintenance, par exemple le type d'action réalisé, les ressources utilisées, la conséquence de la maintenance, le temps d'indisponibilité.

NOTE [L'Article 9](#) donne des détails supplémentaires sur le contenu et le format des données.

Les principaux domaines dans lesquels ces données seront utilisées sont les suivants:

- 1) fiabilité, par exemple événements de défaillance et mécanismes de défaillance;
- 2) disponibilité/efficacité, par exemple disponibilité d'un équipement, disponibilité d'un système, disponibilité de production d'une installation;

- 3) maintenance, par exemple maintenance corrective et préventive, plan de maintenance, supportabilité de maintenance;
- 4) sécurité et environnement, par exemple défaillances d'équipement ayant des conséquences défavorables sur la sécurité et/ou l'environnement.

La présente Norme internationale ne couvre pas:

- i. les données relatives aux problématiques de coûts (directs);
- ii. les données relatives aux essais et à la fabrication en laboratoire (par exemple les essais de durée de vie accélérés), voir également [5.2](#);
- iii. les fiches techniques complètes de l'équipement (sont incluses uniquement les données considérées comme pertinentes pour l'évaluation des performances de fiabilité);
- iv. des données d'exploitation additionnelles qu'un opérateur en particulier pourrait considérer comme utiles pour l'exploitation et la maintenance;
- v. les méthodes d'analyse et d'application des données FM (toutefois, les annexes présentent des principes de calculs de certains paramètres de base de fiabilité et de maintenance).

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives 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 du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 20815:2008, *Industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel — Assurance de la production et management de la fiabilité*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions suivants s'appliquent.

NOTE Certains paramètres FM dérivés pouvant être calculés à partir des données FM collectées et couvertes par la présente Norme internationale figurent à l'[Annexe C](#). La liste de définitions ci-après fait référence à l'[Annexe C](#) à chaque fois que cela est approprié.

3.1

temps de maintenance active

durée d'une tâche de maintenance, hors délai logistique

Note 1 à l'article: Les délais techniques sont inclus dans le temps de maintenance active.

Note 2 à l'article: Voir [Figure 4](#) et [Annexe C](#) pour une description et une interprétation plus détaillées des temps de maintenance. Voir également ISO/TR 12489:2013, Figure 5.

Note 3 à l'article: Une opération de maintenance peut être effectuée pendant que l'entité assure une fonction requise.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-07-04, modifiée – Les notes 2 et 3 à l'article ont été ajoutées.]

3.2

temps de réparation active

temps réellement consacré à la réparation d'une entité

Note 1 à l'article: Voir également ISO/TR 12489:2013, Figures 5 et 6.

Note 2 à l'article: Voir également la définition de «temps moyen de réparation active (MART)» dans l'ISO/TR 12489:2013, 3.1.34, qui est défini comme «temps prévu de réparation active».

3.3

disponibilité

aptitude à être en état de fonctionner tel que requis

Note 1 à l'article: Voir [Annexe C](#) pour une description et une interprétation plus détaillées de la disponibilité.

Note 2 à l'article: D'autres termes sont donnés dans l'ISO/TR 12489:2013.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-01-23, modifiée – Les notes 1 et 2 à l'article ont été ajoutées.]

3.4

batterie limite

interface entre une entité et son environnement

3.5

défaillances de cause commune

défaillances de différentes entités, qui résultent d'une cause unique, mais auraient pu être considérées comme indépendantes

Note 1 à l'article: Les défaillances de cause commune peuvent également être des défaillances de mode commun.

Note 2 à l'article: L'éventualité de défaillances de cause commune réduit l'efficacité de la redondance du système.

Note 3 à l'article: Il est généralement accepté que les défaillances se produisent simultanément ou qu'un court laps de temps les sépare.

Note 4 à l'article: Une défaillance de cause commune affecte généralement les composants dans le même mode de fonctionnement. Le terme mode commun est alors généralement employé. Toutefois, ce terme n'est pas considéré comme étant assez précis pour décrire les caractéristiques d'une défaillance de cause commune.

Note 5 à l'article: Voir également ISO/TR 12489:2013, 3.2.14 et 5.4.2.

Note 6 à l'article: Voir également [C.1.6](#).

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-03-18, modifiée – Les notes 3 à 6 à l'article ont été ajoutées.]

3.6

défaillances de mode commun

défaillances des différentes entités caractérisées par le même mode de défaillance

Note 1 à l'article: Les défaillances de mode commun peuvent avoir des causes différentes.

Note 2 à l'article: Les défaillances de mode commun peuvent également être des défaillances de cause commune ([3.5](#)).

Note 3 à l'article: L'éventualité de défaillances de mode commun réduit l'efficacité de la redondance du système.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-03-19, modifiée]

3.7

maintenance conditionnelle

CBM

maintenance préventive reposant sur l'évaluation de la condition physique

Note 1 à l'article: La condition peut être évaluée par l'observation d'un opérateur, réalisée selon un échéancier, ou par la surveillance d'état des paramètres du système.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-06-07, modifiée]

3.8

maintenance corrective

maintenance effectuée après une détection de panne pour procéder à un rétablissement

Note 1 à l'article: La maintenance corrective de logiciel implique invariablement certaines modifications.

Note 2 à l'article: Voir également ISO/TR 12489:2013, Figures 5 et 6, qui illustrent les termes utilisés pour quantifier la maintenance corrective.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-06-06, modifiée – La note 2 à l'article a été ajoutée.]

3.9

défaillance critique

défaillance d'un équipement qui le rend immédiatement inapte à accomplir la fonction requise

Note 1 à l'article: Inclut les défaillances nécessitant une action immédiate entraînant l'arrêt de la fonction même si le fonctionnement réel peut continuer pendant une courte période. Une défaillance critique nécessite une réparation non planifiée.

Note 2 à l'article: Voir également la définition de «défaillance dangereuse critique» et de «défaillance dangereuse sûre» dans l'ISO/TR 12489:2013, 3.2.4 et 3.2.7, respectivement.

3.10

manœuvre

passage à l'état de travail, suivi du passage à l'état de repos

[SOURCE: IEC 60050-444:2002, 444-02-11]

3.11

défaillance dégradée

défaillance n'entraînant pas l'arrêt de la ou des fonctions fondamentales mais qui compromet une ou plusieurs fonctions

Note 1 à l'article: La défaillance peut être progressive, partielle ou les deux à la fois. La fonction peut être compromise par une combinaison de rendements faibles, accrus ou irréguliers. Il est généralement possible de repousser une réparation immédiate mais, à la longue, de telles défaillances peuvent devenir des défaillances critiques si aucune action corrective n'est effectuée.

3.12

sollicitation

activation de la fonction (tant en opération qu'au cours d'un essai)

Note 1 à l'article: Voir [C.1.3](#) pour une description plus détaillée.

Note 2 à l'article: L'Annexe F.3 fournit une liste des équipements critiques pour la sécurité qui sont soumis à des essais périodiques.

Note 3 à l'article: Voir également les définitions correspondantes dans l'ISO/TR 12489:2013: le «temps moyen avant sollicitation» (MTTD) est défini en 3.1.38, la «défaillance due à la sollicitation» est définie en 3.2.13, et le «mode de sollicitation du système de sécurité» est défini en 3.3.1.

3.13

durée de vie de conception

durée d'utilisation planifiée pour l'ensemble du système

Note 1 à l'article: Il est important de ne pas confondre la durée de vie de conception avec le «temps moyen de fonctionnement avant défaillance» (MTTF) du système qui comporte plusieurs entités autorisées à tomber en panne durant la durée de vie de conception tant que la réparation ou le remplacement est faisable.

[SOURCE: ISO 20815:2008, 3.1.5]

3.14**méthode de détection**

méthode ou activité qui permet de déceler une défaillance

Note 1 à l'article: Une catégorisation des méthodes de détection (par exemple essais périodiques ou surveillance continue) est présentée dans le [Tableau B.4](#).

3.15**état d'indisponibilité****état d'incapacité interne**

<d'une entité> état ne permettant pas de fonctionner tel que requis, par suite d'une panne interne ou de la maintenance préventive

Note 1 à l'article: L'état d'indisponibilité est lié à l'indisponibilité de l'entité.

Note 2 à l'article: L'adjectif «indisponible» qualifie une entité dans un état d'indisponibilité.

Note 3 à l'article: Voir également [Tableau 4](#) et [Figure 4](#).

Note 4 à l'article: Voir également ISO/TR 12489:2013, Figures 5 et 6.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-02-20, modifiée – Les notes 3 et 4 à l'article ont été ajoutées.]

3.16**temps d'indisponibilité**

intervalle de temps pendant lequel une entité est en état d'indisponibilité

Note 1 à l'article: Le temps d'indisponibilité comprend tous les délais survenus entre la défaillance de l'entité et sa remise en fonctionnement. Le temps d'indisponibilité peut être programmé ou non (voir [Tableau 4](#)).

Note 2 à l'article: Dans l'IEC 60050-192, 192-08-10, le temps moyen d'indisponibilité est défini comme l'«espérance mathématique de la durée du temps d'indisponibilité».

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-02-21, modifiée - Les notes 1 et 2 à l'article ont été ajoutées.]

3.17**secteur aval**

catégorie d'activité de l'industrie du pétrole la plus couramment utilisée pour décrire les procédés de post-production

EXEMPLE Raffinage, transport et commercialisation des produits pétroliers.

Note 1 à l'article: Voir également [A.1.4](#) pour des détails supplémentaires.

3.18**classe d'équipements**

classe groupant les équipements de même type (toutes les pompes, par exemple)

Note 1 à l'article: L'[Annexe A](#) contient les données propres à l'équipement couvertes par la présente Norme internationale.

3.19**données d'équipement**

paramètres techniques, opérationnels et environnementaux caractérisant la conception et l'utilisation d'un équipement

3.20**type d'équipement**

caractère particulier d'un équipement qui le différencie significativement des autres au sein d'une même classe d'équipements

3.21

équipement

équipement particulier compris dans une classe d'équipements comme défini dans le cadre de sa batterie limite

Note 1 à l'article: Un équipement est donné au niveau 6 de la classification taxinomique des équipements qui comprend plusieurs niveaux de taxinomie comme illustré en [Figure 3](#).

3.22

erreur

écart ou discordance entre une valeur ou une condition calculée, observée ou mesurée, et la valeur ou la condition vraie, prescrite ou théoriquement correcte

Note 1 à l'article: Une erreur dans un système peut être causée par une défaillance d'un ou de plusieurs de ses composants ou par l'activation d'une panne systématique.

Note 2 à l'article: Une erreur peut être causée par une entité en panne, par exemple une erreur de calcul générée par un ordinateur défectueux.

Note 3 à l'article: Dans la présente Norme internationale, le terme «erreur» est également utilisé pour désigner des erreurs logicielles et humaines.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-03-02, modifiée – Les notes 2 et 3 à l'article ont été ajoutées.]

3.23

défaillance

<d'une entité> perte de l'aptitude à fonctionner tel que requis

Note 1 à l'article: La défaillance d'une entité est un événement qui provoque une panne de cette entité: voir panne ([3.22](#)).

Note 2 à l'article: La défaillance d'une entité est événement distinct de la panne d'une entité, laquelle correspond à un état [source: ISO/TR 12489:2013].

Note 3 à l'article: La notion de défaillance, telle qu'elle est définie, ne s'applique pas à une entité constituée seulement de logiciel.

Note 4 à l'article: Voir [Tableau B.1](#), ainsi que [F.2](#) et [F.3](#).

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-03-01, modifiée – Les notes 2 à 4 à l'article ont été ajoutées.]

3.24

cause de défaillance

cause première

ensemble de circonstances qui entraîne une défaillance

Note 1 à l'article: La cause d'une défaillance peut trouver son origine pendant la spécification, la conception, la fabrication, l'installation, l'exploitation ou la maintenance d'une entité.

Note 2 à l'article: Voir également [B.2.3](#) et [Tableau B.3](#), qui définissent les causes de défaillance de toutes les classes d'équipements.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-03-11, modifiée – La note 2 à l'article a été ajoutée.]

3.25

données de défaillance

données caractérisant l'occurrence d'un événement de défaillance

Note 1 à l'article: Voir également [Tableau 6](#).

3.26**défaillance due à la sollicitation**

défaillance survenant à la sollicitation

Note 1 à l'article: Pour des détails supplémentaires, voir ISO/TR 12489:2013, 3.2.13.

[SOURCE: ISO/TR 12489:2013, modifiée – La note 1 à l'article a été ajoutée.]

3.27**fréquence de défaillance**

intensité inconditionnelle de défaillance; probabilité conditionnelle par unité de temps pour que la défaillance de l'entité se produise entre les instants t et $t + dt$, sachant que l'entité était en état de marche à l'instant 0

Note 1 à l'article: Le terme «taux d'occurrence» est également utilisé pour désigner la fréquence de défaillance.

Note 2 à l'article: Voir également ISO/TR 12489:2013, 3.1.22 et 3.1.23.

[SOURCE: ISO/TR 12489:2013, modifiée – Les notes 1 et 2 à l'article ont été ajoutées.]

3.28**conséquence de la défaillance**

effet de la défaillance sur une ou plusieurs fonctions d'un équipement ou sur une installation

Note 1 à l'article: Une conséquence d'une défaillance au niveau d'un équipement peut être classée dans trois classes (critique, dégradée, naissante); voir définitions de «défaillance critique» (3.9), de «défaillance dégradée» (3.11) de «défaillance naissante» (3.40). La classification de la conséquence d'une défaillance sur les niveaux de taxinomie 3 à 5 (voir Figure 3) est indiquée dans le Tableau 3.

Note 2 à l'article: La classification de la conséquence d'une défaillance sur les niveaux de taxinomie 4 et 5 (voir Figure 3) est indiquée dans le Tableau 3. Voir également C.1.10.

3.29**mécanisme de défaillance**

processus entraînant une défaillance

Note 1 à l'article: Il peut s'agir d'un processus physique, chimique ou logique, ou d'une de leurs combinaisons.

Note 2 à l'article: Voir également B.2.2 et Tableau B.2, qui définissent les causes de défaillance de toutes les classes d'équipements.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-03-12, modifiée – La note 2 à l'article a été ajoutée.]

3.30**mode de défaillance**

manière selon laquelle une défaillance se produit

Note 1 à l'article: Voir également les tableaux en B.2.6, concernant les modes de défaillance correspondants qui définissent les modes de défaillance à utiliser pour chaque classe d'équipements.

Note 2 à l'article: L'analyse pourrait nécessiter une collecte de données à différents niveaux de taxinomie (voir Tableau 3).

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-03-17, modifiée – Les notes 1 et 2 à l'article ont été ajoutées.]

3.31**défaillance à la sollicitation**

défaillance susceptible d'être observée en cas de sollicitation

Note 1 à l'article: La défaillance à la sollicitation comprend les défaillances survenues avant la sollicitation et les défaillances dues à la sollicitation.

Note 2 à l'article: Voir également C.6 pour les essais relatifs aux défaillances cachées dans le cadre de systèmes de sécurité.

Note 3 à l'article: Voir également la définition de la *défaillance due à la sollicitation* ([3.26](#)).

Note 4 à l'article: Voir ISO/TR 12489:2013, 3.1.15 pour la définition de la probabilité de défaillance à la sollicitation (PFD).

Note 5 à l'article: Différents modes de défaillance sont utilisés pour refléter une défaillance à la demande (voir les tableaux en [B.2.6](#)).

[SOURCE: ISO/TR 12489:2013, modifiée – Les notes 1 à 5 à l'article ont été ajoutées.]

3.32

taux de défaillance

probabilité conditionnelle par unité de temps pour que la défaillance de l'entité se produise entre t et $t + dt$, sachant que l'entité était en état de marche sur l'intervalle de temps $[0, t]$

Note 1 à l'article: Voir également la définition du taux de défaillance dans l'ISO/TR 12489:2013, 3.1.18.

Note 2 à l'article: Voir également la définition du taux de défaillance dans l'IEC 60050-192:2015, 192-05-06 (taux instantané de défaillance).

[SOURCE: ISO/TR 12489:2013, modifiée – Les notes 1 et 2 à l'article ont été ajoutées.]

3.33

panne

inaptitude à fonctionner tel que requis, due à un état interne

Note 1 à l'article: La panne d'une entité est due soit à une défaillance de l'entité elle-même, soit à une imperfection lors d'une étape précédente du cycle de vie, telle que la spécification, la conception, la fabrication ou la maintenance. Voir *panne latente* ([3.44](#)).

Note 2 à l'article: Une panne est souvent la conséquence d'une défaillance de l'entité elle-même, mais cet état peut exister sans défaillance préalable (voir ISO 20815:2008, 3.1.14).

Note 3 à l'article: Voir également ISO/TR 12489:2013, 3.2.2.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-04-01, modifiée – Les notes 2 et 3 à l'article ont été ajoutées.]

3.34

données de fiabilité génériques

données de fiabilité couvrant les familles d'équipements similaires

Note 1 à l'article: Voir Annexe D.5 et [Tableau D.5](#).

3.35

défaillance cachée

défaillance qui n'est pas immédiatement détectée par le personnel d'exploitation et de maintenance

Note 1 à l'article: Les défaillances d'équipements qui se sont produites antérieurement à la sollicitation et ont été observées lors de celle-ci tombent dans cette catégorie. De telles défaillances sont d'abord détectées lors de l'essai (activation) fonctionnel correspondant.

Note 2 à l'article: Voir la définition avec les notes à l'article dans l'ISO/TR 12489:2013, 3.2.11.

Note 3 à l'article: Voir également *panne latente* ([3.44](#)).

3.36

erreur humaine

discordance entre l'action humaine effectuée ou omise et l'action prévue ou requise

EXEMPLE Action incorrecte, omission d'une action requise.

Note 1 à l'article: La discordance délibérée est considérée comme indispensable pour déterminer l'erreur humaine (voir [3.03](#)).

Note 2 à l'article: Le terme «erreur humaine» est souvent attribué rétrospectivement à une décision, à une action ou à une inaction humaine considérée comme étant un initiateur ou une cause concourante d'un résultat négatif tel qu'une perte ou un préjudice.

Note 3 à l'article: Dans l'évaluation de la fiabilité humaine, l'erreur humaine est définie comme un élément d'un ensemble d'actions ou d'activités humaines qui dépasse une certaine limite d'acceptabilité, cet élément étant une action hors tolérance ou une incapacité d'agir lorsque les limites de performance sont définies par le système (voir [298]).

Note 4 à l'article: Voir également IEC 62508:2010 pour des détails supplémentaires.

Note 5 à l'article: Voir également ISO/TR 12489:2013, 5.5.2.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-03-14, modifiée – Les notes 1 à 5 à l'article ont été ajoutées.]

3.37

fatigue humaine

perte de fonction physiologique et psychologique résultant d'un état de veille prolongée, d'un travail pénible, d'une stimulation excessive, d'une maladie ou d'une contrainte (stress)

Note 1 à l'article: La fatigue humaine peut être reliée à certaines des causes de défaillance indiquées dans le [Tableau B.3](#), par exemple erreur opératoire.

[SOURCE: Moore-Ede M.:2009, modifiée – La note 1 à l'article a été ajoutée.]

3.38

état vacant

état de disponibilité et de non-fonctionnement pendant une période non requise

Note 1 à l'article: L'adjectif «vacant» qualifie une entité se trouvant dans un état vacant.

Note 2 à l'article: Dans certaines applications, une entité dans un état vacant dont certaines sous-entités fonctionnent serait considérée comme en fonctionnement.

Note 3 à l'article: Le temps de non-fonctionnement comprend le temps mort (période vacante), le temps d'attente et le temps d'incapacité externe.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-02-14, modifiée – La note 3 à l'article a été ajoutée.]

3.39

temps mort

période vacante

intervalle de temps pendant lequel une entité est dans un état vacant

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-02-15]

3.40

défaillance naissante

imperfection de l'état d'une entité pouvant, à la longue, entraîner une défaillance dégradée ou une défaillance critique si aucune action corrective n'est entreprise

Note 1 à l'article: L'enregistrement d'une défaillance naissante requiert certains critères pour des situations dans lesquelles une panne de cette nature doit être consignée contrairement à un état/une condition ne nécessitant aucune action corrective.

3.41

niveau dans l'arborescence

niveau de subdivision d'une entité du point de vue d'une opération de maintenance

3.42

intégrité

aptitude d'une barrière à fonctionner tel que requis lorsque nécessaire

Note 1 à l'article: Voir 3.1.2 de l'ISO/TR 12489:2013 pour la définition d'intégrité de sécurité.