
**Produits pétroliers — Combustibles
(classe F) — Spécifications des
combustibles pour la marine**

Petroleum products — Fuels (class F) — Specifications of marine fuels

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 8217:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/17bcbf64-087e-4602-8925-16f65cc4cee5/iso-8217-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/17bcbf64-087e-4602-8925-16f65cc4cee5/iso-8217-2017>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 8217:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/17bcbf64-087e-4602-8925-16f65cc4cee5/iso-8217-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/17bcbf64-087e-4602-8925-16f65cc4cee5/iso-8217-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, 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.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	3
4 Application et échantillonnage	3
5 Exigences générales	3
6 Méthodes d'essai	4
6.1 Masse volumique.....	4
6.2 CCAI.....	4
6.3 Soufre.....	5
6.4 Point d'éclair.....	5
6.5 Hydrogène sulfuré.....	5
6.6 Indice d'acide.....	5
6.7 Stabilité à l'oxydation.....	5
6.8 Sédiments totaux par filtration à chaud.....	6
6.9 Sédiments totaux après vieillissement.....	6
6.10 Esters méthyliques d'acides gras (EMAG).....	6
6.11 Point d'écoulement/point de trouble/température limite de filtrabilité.....	6
6.12 Aspect/eau.....	6
6.13 Lubrifiante.....	7
6.14 Vanadium.....	7
6.15 Sodium.....	7
6.16 Aluminium et silicium.....	7
6.17 Huiles lubrifiantes usagées (HLU).....	7
7 Énergie spécifique	7
8 Fidélité et interprétation des résultats d'essais	7
Annexe A (informative) Produits d'origine biologique, dont les esters méthyliques d'acides gras	13
Annexe B (informative) Contaminants	15
Annexe C (informative) Caractéristiques d'auto-inflammation des combustibles résiduels pour la marine	16
Annexe D (informative) Hydrogène sulfuré	18
Annexe E (informative) Acidité	19
Annexe F (informative) Cendres	20
Annexe G (informative) Huiles lubrifiantes usagées	21
Annexe H (informative) Énergie spécifique	22
Bibliographie	23

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 (CEI) 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 www.iso.org/directives).

L'attention est appelée 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](#).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et produits connexes d'origine synthétique ou biologique*, sous-comité SC 4, *Classifications et spécifications*.

Cette sixième édition annule et remplace la cinquième (ISO 8217:2012), qui fait l'objet d'une révision technique.

Introduction

Généralités

La présent document a été préparé en collaboration avec les armateurs, exploitants de compagnies maritimes, associations maritimes, bureaux de normalisation nationaux, sociétés de classification et d'analyse des combustibles (bureaux de contrôle), les concepteurs de moteurs, les fournisseurs de combustible marine, les fournisseurs d'additifs de carburants et l'industrie pétrolière, en vue de répondre aux exigences relatives aux combustibles pour la marine qui sont livrés aux navires dans le monde entier, pour utilisation à bord.

Les demandes croissantes de la législation concernant l'environnement mènent à une transition dans la nature des combustibles marine fournis à partir des produits pétroliers traditionnels tirés du traitement du pétrole brut à l'incorporation potentielle de produits pétroliers tirés de sources renouvelables et/ou alternatives. Le présent document prend en considération la nature diverse de ces carburants et incorpore un certain nombre de catégories de distillats ou de carburants résiduels, bien que toutes les catégories puissent ne pas être disponibles dans chaque point d'approvisionnement.

Classification

Les catégories de combustibles citées dans le présent document ont été classées conformément à l'ISO 8216-1 [1].

Au moment de la préparation du présent document, un certain nombre de carburants non conventionnels ont été mis sur le marché; ces carburants ne sont pas exactement conformes à cette classification particulière de distillat/résidu. Dans ces cas, il est recommandé que les caractéristiques ou les limites des combustibles soient convenues entre l'acheteur et le fournisseur et que soit définie par tous les deux une catégorie de carburant comme donné par le présent document avec en plus n'importe quelles caractéristiques ou limites différentes ou supplémentaires de combustible nécessaires pour définir adéquatement ce carburant.

Exigences des règlements internationaux

Le présent document spécifie les limites du point d'éclair minimal autorisées suivant les dispositions données par la convention SOLAS[2]. L'Annexe VI révisée de la convention MARPOL[3], qui contrôle la pollution de l'air par les navires, comporte l'exigence soit d'utiliser un combustible qui ne doit pas dépasser une teneur en soufre maximale spécifiée, soit d'adopter un moyen alternatif équivalent autorisé. Durant la période d'application du présent document, des organisations régionales et/ou nationales peuvent introduire localement leurs propres exigences en matière d'émissions, ce qui peut influencer la teneur en soufre autorisée, par exemple la Directive Européenne sur le Soufre[4]. Il est de la responsabilité de l'acheteur et de l'utilisateur d'établir quelles exigences réglementaires doivent être respectées et de spécifier sur cette base au fournisseur la teneur maximale correspondante en soufre du combustible.

Modifications par rapport à l'ISO 8217:2012

La sixième édition du présent document intègre des modifications importantes et notables par rapport à la précédente, en particulier dans le domaine d'application ([Article 1](#)) et dans les exigences générales ([Article 5](#)).

Les modifications concernant les distillats incluent les suivantes:

- des catégories supplémentaires DFA, DFZ et DFB ont été ajoutées dont la teneur maximale en esters méthyliques d'acides gras (EMAG) est de 7,0 % en volume,
- la teneur en soufre maximale des distillats de catégories DMA et DMZ a été réduite à 1,00 % en masse,
- la teneur en soufre maximale des distillats de catégories DMB a été réduite à 1,50 % en masse,
- des exigences pour les caractéristiques suivantes ont été ajoutées aux grades hiver des catégories DMA et DMZ: point de trouble et température limite de filtrabilité.

ISO 8217:2017(F)

Les annexes suivantes, ajoutées à l'édition précédente, ont été retirées mais les informations clé ont été incluses dans le corps du présent document ou sont disponibles dans des publications référencées de l'industrie:

- Teneur en soufre;
- Point d'éclair;
- Fines de catalyseurs;
- Fidélité et interprétation des résultats d'essais.

Les autres annexes ont été revues et mises à jour.

iTeh Standards (<https://standards.iteh.ai>) Document Preview

[ISO 8217:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/17bcbf64-087e-4602-8925-16f65cc4cee5/iso-8217-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/17bcbf64-087e-4602-8925-16f65cc4cee5/iso-8217-2017>

Produits pétroliers — Combustibles (classe F) — Spécifications des combustibles pour la marine

AVERTISSEMENT — La manipulation et l'utilisation des produits spécifiés dans le présent document peuvent comporter des risques si aucune précaution appropriée n'est prise. Le présent document n'est pas censé aborder tous les problèmes de sécurité concernés par son usage. Il est de la responsabilité des utilisateurs du présent document d'établir des règles de sécurité et d'hygiène appropriées et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires avant l'utilisation.

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences relatives aux combustibles pour l'utilisation dans les moteurs diesel et les chaudières des navires, avant tout traitement conventionnel à bord (décantation, centrifugation, filtration) préalable à leur utilisation. Les spécifications pour combustibles du présent document peuvent aussi s'appliquer aux carburants utilisés par les moteurs diesel stationnaires, de type identique ou semblable à ceux utilisés pour des applications marines.

Le présent document spécifie sept catégories de distillats pour la marine, dont l'une est utilisée dans les moteurs diesel des dispositifs de secours. Elle donne aussi les spécifications de six catégories de combustibles résiduels.

Pour les besoins du présent document, le terme «combustibles» est utilisé couramment pour désigner:

- les hydrocarbures provenant du pétrole brut, des sables bitumineux et du schiste,
- les hydrocarbures provenant de sources synthétiques ou renouvelables, semblables en composition aux distillats de pétrole,
- le mélange des produits cités ci-dessus avec une base d'esters méthyliques d'acides gras (EMAG), lorsqu'ils sont autorisés.

NOTE 1 Un guide sur les systèmes de traitement des combustibles pour les moteurs diesel est publié par le Conseil International des Machines à Combustion (CIMAC)[5].

NOTE 2 Les exigences des combustibles pour les turbines à gaz en service dans la marine sont spécifiées dans l'ISO 4261[6].

NOTE 3 Pour les besoins du présent document, les expressions «% en masse» et «% en volume» représentent respectivement la fraction massique et la fraction volumique.

2 Références normatives

Les documents suivants sont référencés dans le texte de manière qu'une partie ou la totalité de leur contenu constitue des exigences pour le 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 2719, *Détermination du point d'éclair — Méthode Pensky-Martens en vase clos*

ISO 3015, *Produits pétroliers — Détermination du point de trouble*

ISO 3016, *Produits pétroliers — Détermination du point d'écoulement*

ISO 3104, *Produits pétroliers — Liquides opaques et transparents — Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique*

ISO 8217:2017(F)

ISO 3675, *Pétrole brut et produits pétroliers liquides — Détermination en laboratoire de la masse volumique — Méthode à l'aréomètre*

ISO 3733, *Produits pétroliers et bitumineux — Dosage de l'eau — Méthode par distillation*

ISO 4259, *Produits pétroliers — Détermination et application des valeurs de fidélité relatives aux méthodes d'essai*

ISO 4264, *Produits pétroliers — Calcul de l'indice de cétane des distillats moyens par équation à quatre variables*

ISO 6245, *Produits pétroliers — Détermination de la teneur en cendres*

ISO 8754, *Produits pétroliers — Détermination de la teneur en soufre — Spectrométrie de fluorescence de rayons X dispersive en énergie*

ISO 10307-1, *Produits pétroliers — Insolubles existants dans les fuel-oils résiduels — Partie 1: Détermination par filtration à chaud*

ISO 10307-2, *Produits pétroliers — Insolubles existants dans les fuel-oils résiduels — Partie 2: Détermination à l'aide de méthodes de vieillissement de référence*

ISO 10370, *Produits pétroliers — Détermination du résidu de carbone — Méthode micro*

ISO 10478, *Produits pétroliers — Détermination de l'aluminium et du silicium dans les combustibles — Méthodes par spectroscopie d'émission à plasma induit et spectroscopie d'absorption atomique*

ISO 12156-1, *Carburant diesel — Évaluation du pouvoir lubrifiant au banc alternatif à haute fréquence (HFRR) — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 12185, *Pétroles bruts et produits pétroliers — Détermination de la masse volumique — Méthode du tube en U oscillant*

ISO 12205, *Produits pétroliers — Détermination de la stabilité à l'oxydation des distillats moyens de pétrole*

ISO 12937, *Produits pétroliers — Dosage de l'eau — Méthode de titrage Karl Fischer par coulométrie*

ISO 13739, *Produits pétroliers — Procédures de transfert des soutes dans les navires*

ISO 14596, *Produits pétroliers — Détermination de la teneur en soufre — Spectrométrie de fluorescence X dispersive en longueur d'onde*

ISO 14597, *Produits pétroliers — Dosage du vanadium et du nickel — Spectrométrie de fluorescence X dispersive en longueur d'onde*

ASTM D664, *Standard Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Potentiometric Titration*

ASTM D4294, *Standard Test Method for Sulfur in Petroleum and Petroleum Products by Energy Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry*

ASTM D6751, *Standard Specification for Biodiesel Fuel Blend Stock (B100) for Middle Distillate Fuels*

ASTM D7963, *Standard Test Method for determination of the contamination level of Fatty Acid Methyl Esters in middle distillate and residual fuels using flow analysis by Fourier-Transform Infrared spectroscopy-rapid screening method*

EN 14214, *Produits pétroliers liquides — Esters méthyliques d'acides gras (EMAG) pour moteurs diesel et comme combustible de chauffage — Exigences et méthodes d'essai*

IP 309, *Diesel and domestic heating fuels — Determination of cold filter plugging point [Détermination de la température limite de filtrabilité]*

IP 470, *Dosage de l'aluminium, du silicium, du vanadium, du nickel, du fer, du calcium, du zinc et du sodium dans les combustibles résiduels par minéralisation, fusion et spectrométrie d'absorption atomique*

IP 500, *Determination of the phosphorus content of residual fuels by ultra-violet spectrometry*

IP 501, *Determination of aluminium, silicon, vanadium, nickel, iron, sodium, calcium, zinc and phosphorus in residual fuel oil by ashing, fusion and inductively coupled plasma emission spectrometry*

IP 570, *Determination of hydrogen sulfide in fuel oils — Rapid liquid phase extraction method*

IP 579, *Liquid petroleum products — Determination of fatty acid methyl ester (FAME) content in middle distillates — Infrared spectrometry method*

IP 612, *Diesel and domestic heating fuels — Determination of cold filter plugging point Linear cooling bath method — Linear cooling bath method*

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

4 Application et échantillonnage

Le présent document spécifie les propriétés requises des combustibles pour la marine au moment et à l'endroit du transfert de garde. Les échantillons destinés au contrôle de la qualité peuvent être prélevés en un lieu quelconque ayant fait l'objet d'un accord entre les parties.

L'échantillonnage des combustibles à analyser doit être réalisé conformément au mode opératoire décrit dans l'ISO 13739, ou dans une norme nationale équivalente. S'il existe dans les méthodes d'essai de référence des exigences particulières d'échantillonnage, il faut s'y conformer.

5 Exigences générales

5.1 Le combustible tel qu'il est fourni doit être homogène et conforme aux exigences du [Tableau 1](#) ou du [Tableau 2](#), selon le cas, lorsqu'il est soumis aux essais qui y sont spécifiés.

La composition du combustible doit consister de manière prédominante en hydrocarbures dérivés principalement de sources pétrolières quoiqu'elle puisse aussi inclure des hydrocarbures provenant:

- de sources synthétiques ou renouvelables, comme les huiles végétales hydrotaitées (HVO), ou issus des process Gas to Liquid (GTL) ou Biomass to Liquid (BTL);
- d'un co-traitement en raffinerie de matières premières renouvelables avec des matières premières pétrolières.

Les produits des catégories DF, telles que définies dans l'ISO 8216, peuvent contenir jusqu'à 7,0 % d'EMAG en volume (voir [Tableau 1](#)), dans quel cas les EMAG doivent, au moment du mélange, être conformes aux exigences spécifiées dans l'EN 14214 ou l'ASTM D6751.

Les produits de la catégorie DMX doivent être exempts d'EMAG.

Les produits des catégories DMA, DMZ, DMB et RM ne doivent pas contenir d'EMAG autres qu'au niveau «*de minimis*». Dans le contexte du présent document, «*de minimis*» signifie une quantité qui ne rende

pas le combustible impropre à son utilisation pour les applications marines qui ne sont pas conçues ou appropriées au traitement de combustibles contenant des EMAG.

NOTE Voir l'[Annexe A](#) pour plus de détails sur le niveau et les impacts d'EMAG.

5.2 Le combustible ne doit contenir aucun produit à une concentration qui rende le combustible inadmissible pour son utilisation conformément à l'[Article 1](#) (i.e. il n'est pas à une concentration qui est nocive pour le personnel, qui compromet la sécurité du bateau ou qui nuit aux performances de la machinerie.)

NOTE Voir l'[Annexe C](#).

5.3 S'ils sont en conformité avec les exigences définies en [5.1](#) et [5.2](#), les additifs qui améliorent certaines caractéristiques des combustibles ou leur performance sont autorisés.

6 Méthodes d'essai

6.1 Masse volumique

En cas de litige sur la masse volumique, toutes les parties doivent s'accorder, avant un essai supplémentaire, sur la méthode d'essai à utiliser.

6.2 CCAI

L'indice de carbone aromatique calculé (CCAI) doit être conforme au [Tableau 2](#).

La valeur du CCAI est calculée suivant l'Équation de Lewis, et al.^[7] en utilisant la [Formule \(1\)](#):

$$\text{CCAI} = \rho_{15} - 81 - 141 \cdot \lg[\lg(\nu + 0,85)] - 483 \cdot \lg \frac{T + 273}{323} \quad (1)$$

où

ρ_{15} est la masse volumique à 15 °C, exprimée en kilogrammes par mètre cube;

\lg est le logarithme de base 10;

ν est la viscosité cinématique à la température T , exprimée en millimètres carré par seconde;

T est la température, exprimée en degrés Celsius, à laquelle la viscosité cinématique est déterminée.

La masse volumique, ρ_{15} , et la viscosité, ν , doivent être déterminées selon méthodes d'essai spécifiées dans le [Tableau 2](#).

NOTE 1 L'indice de carbone aromatique calculé (CCAI) a été conçu à l'origine comme un indicateur de la qualité d'auto-inflammation, mais est ajouté au [Tableau 2](#) dans le but d'écarter les combustibles qui ont des relations masse volumique-viscosité anormales. Voir l'[Annexe C](#).

NOTE 2 Pour les moteurs et/ou les applications où la qualité d'auto-inflammation est connue pour être particulièrement critique, l'[Annexe C](#) fournit une base à partir de laquelle les fournisseurs et les acheteurs de combustibles résiduels peuvent convenir de caractéristiques d'auto-inflammation plus sévères.

NOTE 3 Pour le RME 180 et le RMK 380, lorsque la masse volumique est proche de ou égale à la limite maximale, la limite de CCAI restreint les combinaisons de masse volumique et de viscosité.

6.3 Soufre

La fidélité de l'essai soufre pour les combustibles contenant des EMAG n'a pas été établie pour les méthodes d'essai ISO 8754 et ISO 14596 au moment de l'élaboration du présent document. La fidélité de l'essai soufre pour les distillats contenant des EMAG a été établie pour la méthode d'essai ASTM D4294.

La méthode d'essai de référence doit être l'ISO 8754 pour les catégories DM et RM et l'ASTM D4294 pour les catégories DF.

En cas de désaccord sur la teneur en soufre, toutes les parties doivent, avant de commencer les essais, s'entendre sur un matériau de référence certifié de soufre.

6.4 Point d'éclair

Le point d'éclair de tous les combustibles, excepté de ceux de la catégorie DMX, est fixé à 60 °C minimum suivant la Convention Internationale pour la Sécurité de Vie en mer (SOLAS)^[2].

Les combustibles résiduels peuvent générer une atmosphère inflammable dans le ciel gazeux du bac, même quand ils sont stockés à des températures inférieures au point d'éclair mesuré. Des précautions appropriées sont donc nécessaires pour garantir la sécurité des personnes et du navire. Des informations et des conseils supplémentaires sur les mesures de précaution sont donnés dans les Références [8] à [11].

La valeur du point d'éclair n'est pas une constante physique mais dépend de la méthode d'essai, de l'appareillage et du mode opératoire utilisés.

Pour toutes les catégories de combustibles définies dans le [Tableau 1](#), le point d'éclair doit être déterminé conformément à l'ISO 2719, Procédure A. Le point d'éclair des combustibles dans le [Tableau 2](#) doit être déterminé conformément à l'ISO 2719, Procédure B.

6.5 Hydrogène sulfuré

La méthode d'essai de référence doit être l'IP 570, Procédure A.

ATTENTION — L'hydrogène sulfuré, H₂S, est un gaz extrêmement toxique. Une exposition à de fortes concentrations de vapeur est dangereuse et dans des cas extrêmes peut être mortelle. Il est essentiel que les armateurs, les opérateurs et toute autre partie responsable continuent de maintenir les consignes et les procédures de sécurité appropriées pour la protection de l'équipage et de toute autre personne qui pourrait être exposée à l'H₂S. Voir l'Annexe D.

6.6 Indice d'acide

Le combustible doit être exempt d'acides minéraux. Le combustible doit être soumis à essai conformément à l'ASTM D664.

NOTE Voir l'[Annexe E](#).

6.7 Stabilité à l'oxydation

La stabilité à l'oxydation doit être telle que spécifiée dans le [Tableau 1](#).

NOTE 1 La limite sur la stabilité à l'oxydation prend en compte que les procédés de raffinage suivis pour produire des distillats conduisent à la synthèse de produits qui présentent une stabilité à l'oxydation limitée et que les produits bio-dérivés, comme les EMAG, peuvent avoir un impact sur la stabilité à l'oxydation du combustible.

NOTE 2 Voir l'[Annexe A](#).