
**Transmissions hydrauliques — Fluides
difficilement inflammables — Exigences
et principes directeurs pour leur
utilisation**

*Hydraulic fluid power — Fire-resistant (FR) fluids — Requirements and
guidelines for use*

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

ISO 7745:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/477112f9-4154-42a3-8784-d9a5537d7c2c/iso-7745-2010>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 7745:2010](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/477112f9-4154-42a3-8784-d9a5537d7c2c/iso-7745-2010)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/477112f9-4154-42a3-8784-d9a5537d7c2c/iso-7745-2010>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2010

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Termes et définitions	1
3 Systèmes hydrauliques — Risques d'incendie.....	1
3.1 Généralités	1
3.2 Causes de défaillance.....	1
3.3 Sources d'inflammation.....	2
4 Systèmes hydrauliques — Précautions générales	2
4.1 Assemblage	2
4.2 Tuyaux flexibles et non flexibles	2
4.3 Joints et garnitures d'étanchéité	3
4.4 Températures de fluide élevées	3
5 Exigences relatives aux fluides difficilement inflammables.....	3
5.1 Exigences générales.....	3
5.2 Autres propriétés du fluide pouvant influencer sur la conception du système	4
6 Caractéristiques des fluides hydrauliques difficilement inflammables et facteurs de choix	5
6.1 Généralités	5
6.2 Caractéristiques des fluides de différentes catégories.....	6
7 Installation des circuits hydrauliques	17
7.1 Réservoir	17
7.2 Canalisations et tuyaux flexibles.....	17
7.3 Aspiration de la pompe.....	17
7.4 Crépines et filtres	18
7.5 Performances de l'équipement	18
8 Remplacement du fluide dans un système hydraulique	18
8.1 Généralités	18
8.2 Vidange et nettoyage du circuit	19
8.3 Rinçage et vidange du circuit	19
8.4 Remplissage et remise en service du circuit	20
8.5 Fluides de rinçage appropriés	20
9 Manipulation	23
9.1 Fiches signalétiques de sécurité	23
9.2 Procédures de manipulation	23
9.3 Stockage.....	23
Bibliographie.....	24

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

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.

L'ISO 7745 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*, sous-comité SC 4, *Classifications et spécifications*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 7745:1989), qui a fait l'objet d'une révision technique.

ISO 7745:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/477112f9-4154-42a3-8784-d9a5537d7c2c/iso-7745-2010>

Introduction

Dans les systèmes de transmissions hydrauliques, l'énergie est transmise et commandée par l'intermédiaire d'un liquide sous pression circulant en circuit fermé. Le liquide le plus couramment utilisé pour les systèmes de transmissions hydrauliques est l'huile minérale, qui possède un excellent pouvoir lubrifiant et est disponible dans une large gamme de viscosités à un coût raisonnable.

Difficilement inflammable dans la masse, l'huile minérale reste néanmoins inflammable et les pressions élevées inhérentes aux systèmes hydrauliques peuvent entraîner des projections de fluide facilement inflammable. Dans des situations où une inflammation est possible, comme dans une usine sidérurgique ou lorsque l'on doit éviter qu'une projection de fluide provoque un incendie, comme dans une mine de charbon, un autre fluide, résistant à l'inflammation, doit être utilisé. La résistance à l'inflammation et les propriétés physiques, comme la viscosité et le pouvoir lubrifiant, diffèrent largement selon les types de fluides disponibles. Il est donc important de choisir un fluide résistant à l'inflammation correspondant à l'application prévue et aux risques liés à son utilisation.

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

[ISO 7745:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/477112f9-4154-42a3-8784-d9a5537d7c2c/iso-7745-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/477112f9-4154-42a3-8784-d9a5537d7c2c/iso-7745-2010>

Transmissions hydrauliques — Fluides difficilement inflammables — Exigences et principes directeurs pour leur utilisation

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences relatives aux fluides difficilement inflammables des catégories définies dans l'ISO 6743-4, utilisés dans les transmissions hydrauliques, et décrit leurs caractéristiques de fonctionnement. Elle précise les facteurs à prendre en compte lors du choix d'un fluide parmi ces catégories, pour une application proposée.

La présente Norme internationale identifie également les difficultés pouvant surgir lors de l'utilisation de ces fluides et indique comment elles peuvent être minimisées. Des procédures appropriées sont données pour remplacer un fluide d'une catégorie par un fluide d'une autre catégorie. Les aspects d'hygiène et sécurité relatifs à la manipulation et à l'élimination des fluides sont aussi couverts.

La présente Norme internationale n'est pas applicable aux fluides difficilement inflammables utilisés dans les systèmes hydrauliques des aéronefs commerciaux ou militaires. En cas d'utilisation de fluides hydrauliques pour aéronefs dans des systèmes basés au sol, les normes de l'aéronautique appropriées sont applicables.

2 Termes et définitions

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

2.1

fluide hydraulique difficilement inflammable

fluide hydraulique difficile à enflammer et qui a peu tendance à propager la flamme

[ISO 5598:2008, définition 3.2.271]

3 Systèmes hydrauliques — Risques d'incendie

3.1 Généralités

Les pressions de fluide dans les transmissions hydrauliques peuvent atteindre 40 000 kPa (400 bar) et plus. Il s'ensuit que tout défaut dans la construction d'un système entraînant l'éclatement d'une conduite, ou même une petite fuite, peut conduire dans de nombreuses circonstances à un risque important d'incendie.

3.2 Causes de défaillance

Les défauts de tuyauterie (particulièrement au niveau des raccords et des joints), de soupapes ou de garnitures d'étanchéité, et la rupture des tuyaux flexibles, constituent les principales causes de fuite dans une installation. La période où le risque est le plus important pour ce type de défaillance est pendant la mise en service, ou après la réparation, d'un système hydraulique.

Les risques d'incendie suivants sont directement liés à l'utilisation d'un fluide hydraulique dans des conditions de défaillance. Dans chaque cas, une source d'inflammation, telle que décrite en 3.3, est nécessaire pour déclencher la combustion:

- a) inflammation de fluide hydraulique éjecté du système hydraulique sous pression, sous forme de jet, d'aérosol ou de brouillard;
- b) inflammation de vapeurs combustibles produites par le fluide hydraulique;
- c) inflammation de fluide hydraulique déversé durant le transport, ou s'échappant du système hydraulique, sur du matériau absorbant comme un revêtement calorifuge ou de la poussière, puis propagation du feu le long du matériau absorbant imprégné du fluide;
- d) inflammation d'un filet ou d'une flaque de fluide;
- e) inflammation du fluide hydraulique lorsque sa résistance à l'inflammation a été affectée par des modifications chimiques ou physiques provoquées par le fonctionnement.

EXEMPLE 1 Diminution de la résistance à l'inflammation d'un fluide par évaporation ou séparation de l'eau d'avec le fluide dont l'eau assure la résistance à l'inflammation.

EXEMPLE 2 Inflammation du fluide difficilement inflammable contaminé par d'autres substances inflammables, comme de l'huile minérale.

3.3 Sources d'inflammation

Les sources d'inflammation comprennent, sans s'y limiter, les éléments suivants:

- a) décharge d'électricité statique;
- b) courants électriques vagabonds ou décharges provenant d'équipements électriques défectueux provoquant l'élévation des températures de surface ou des étincelles;
- c) frottement entre des surfaces mobiles, durant un fonctionnement normal (par exemple des freins) ou dans des conditions de défaillance, provoquant l'élévation des températures de surface;
- d) élévation des températures de surface provoquée par la présence de matériaux chauds fondus ou de matériaux subissant des opérations de fabrication à haute température;
- e) étincelles et flammes nues issues d'opérations de fabrication comme le découpage, le soudage ou le meulage;
- f) énergie acoustique et électromagnétique, comme le rayonnement d'ultrasons ou de micro-ondes.

4 Systèmes hydrauliques — Précautions générales

4.1 Assemblage

L'assemblage doit être effectué et supervisé par du personnel compétent respectant les bonnes pratiques en matière d'hydraulique. Le risque de fuite le plus élevé se produit durant la mise en service d'un nouveau système, après l'assemblage ou durant une remise en service suivant une réparation.

4.2 Tuyaux flexibles et non flexibles

Les tuyaux doivent être montés et fixés de manière à réduire au minimum les effets de vibration. Il est nécessaire de tenir compte des accessoires de fixation et de l'emplacement des tuyaux afin de réduire au minimum la probabilité de dégâts physiques, en particulier celle de l'usure par frottement des tuyaux flexibles. À chaque fois que cela est possible, il convient de ne pas faire passer les tuyaux à proximité immédiate d'autres installations techniques, en particulier des installations électriques à haute tension.

4.3 Joints et garnitures d'étanchéité

Ne doivent être utilisés que des matériaux compatibles avec le fluide. Une défaillance de matériaux incompatibles peut provoquer une perte de fluide rapide sous forme de jet ou de vaporisation, ce qui augmente de beaucoup les risques d'incendie.

4.4 Températures de fluide élevées

La température d'utilisation d'une installation hydraulique bien conçue ne doit normalement pas dépasser 50 °C au niveau de l'admission de la pompe. Si la température d'utilisation est supérieure, l'augmentation des risques doit être sérieusement prise en compte, et de préférence avec un accord écrit du fournisseur du fluide. Il convient, en cas de fonctionnement à des températures plus élevées, d'augmenter la fréquence de contrôle de l'état et des propriétés du fluide.

Les températures de fonctionnement élevées réduisent généralement la viscosité du fluide, ce qui peut accroître de façon substantielle le taux potentiel de fuite et peut rendre le système moins efficace. De plus, en cas d'utilisation à des températures élevées de fluides difficilement inflammables à base d'eau, l'évaporation de l'eau peut entraîner une diminution de la résistance à l'inflammation ainsi que d'autres modifications des propriétés du fluide.

Il est recommandé d'incorporer des dispositifs de sécurité thermiques au réservoir hydraulique pour les cas où se produiraient des températures de fluide élevées.

Les hautes températures accélèrent aussi la dégradation du fluide par des modifications chimiques. Une exposition prolongée à des températures excessives peut favoriser l'instabilité des fluides de type émulsion, provoquant la séparation d'une émulsion (crème) riche en huile, qui est plus inflammable que le fluide en masse. Si les installations nécessitent de chauffer le réservoir pour un démarrage à froid, la puissance du chauffage doit être limitée afin d'éviter une dégradation thermique du fluide.

5 Exigences relatives aux fluides difficilement inflammables

5.1 Exigences générales

ISO 7745:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/47711219-4154-42a3-8784-d9a5537d7c2c/iso-7745-2010>

5.1.1 Généralités

Pour qu'un fluide difficilement inflammable soit performant dans un système hydraulique, il doit avoir des propriétés et des caractéristiques compatibles avec les exigences du système. Inversement, si les risques d'incendie perçus limitent le nombre de types de fluide pouvant être utilisés, les composants du système hydraulique doivent être conçus de manière à fonctionner efficacement avec le fluide difficilement inflammable choisi.

5.1.2 Viscosité

Le fluide doit être suffisamment visqueux à toutes les températures d'utilisation pour empêcher toutes les fuites non désirées à travers les différents jeux de fonctionnement, chaque fois qu'il existe une différence de pression. Si le fluide choisi a une très faible viscosité, les composants du système doivent être spécialement conçus pour fonctionner avec ce fluide.

Le fluide fonctionnel doit cependant avoir une viscosité suffisamment faible à toutes les températures d'utilisation pour circuler facilement dans le circuit et pour s'adapter aux variations rapides de vitesse et de pression.

5.1.3 Lubrification

Le fluide doit avoir une viscosité suffisante et une tenue de film adéquate pour lubrifier efficacement les parties travaillant dans des conditions hydrodynamiques ou limites, dans la gamme des températures d'utilisation. Si le fluide choisi a une viscosité très faible et qu'aucune propriété de lubrification adéquate n'est

assurée par des additifs, les composants du système doivent être choisis de manière à fonctionner efficacement avec ce fluide.

5.1.4 Compatibilité

Le fluide doit être compatible avec les matériaux entrant dans la construction de l'installation et ne doit pas être corrosif. Si nécessaire, le fabricant du système ou des composants doit être contacté pour s'en assurer.

5.1.5 Stabilité chimique et thermique

La stabilité thermique, la résistance à l'oxydation et la stabilité à l'hydrolyse du fluide doivent être suffisantes pour garantir un fonctionnement sécurisé et fiable du système. La durée de vie du fluide dépend fortement de la température de service du fluide, de l'efficacité de la maintenance du fluide et d'une maîtrise efficace de la contamination.

5.1.6 Libération d'air et moussage

Le fluide doit libérer facilement l'air entraîné et ne doit pas former de mousse persistante.

5.1.7 Résistance au cisaillement

Le fluide doit être résistant au cisaillement, c'est-à-dire que sa viscosité ne doit pas être modifiée de façon importante et permanente sous l'effet de contraintes de cisaillement appliquées au système.

5.2 Autres propriétés du fluide pouvant influencer sur la conception du système

5.2.1 Généralités

Les caractéristiques de fluide suivantes doivent être prises en compte lors de la conception du système et du choix du fluide.

5.2.2 Aptitude à la filtration

Le fluide doit pouvoir être filtré avec le filtre ayant le plus grand pouvoir d'arrêt dans le système. Le pouvoir d'arrêt (finesse) des filtres du système est déterminé par plusieurs facteurs, incluant le type et l'état du filtre, la conception des composants, la durée de vie et la fiabilité requise des composants.

5.2.3 Masse volumique

La masse volumique de certains fluides difficilement inflammables est supérieure à celle des huiles minérales, ce qui peut augmenter l'occurrence des chutes de pression dans les composants du circuit et peut imposer des restrictions à la conception de la conduite d'aspiration de la pompe.

5.2.4 Tension de vapeur

La tension de vapeur de certains fluides difficilement inflammables, en particulier ceux dont la résistance est due à la présence d'eau, est bien supérieure à celle des huiles minérales, et varie avec la température du fluide. La conception du système, en particulier au niveau de l'aspiration de la pompe, doit réduire au minimum le risque de cavitation à l'entrée de la pompe. Mis à part des crépines très grossières, il convient d'éviter les filtres sur les conduites d'aspiration et il convient idéalement que la pression à l'entrée de la pompe soit supérieure à 100 kPa (1 bar) absolus.

6 Caractéristiques des fluides hydrauliques difficilement inflammables et facteurs de choix

6.1 Généralités

6.1.1 Composition

Les propriétés de résistance à l'inflammation des fluides difficilement inflammables proviennent soit de la présence d'eau, soit de leur composition chimique.

L'eau est facilement disponible et absolument non inflammable. Mais elle présente une viscosité très faible et constitue un lubrifiant très médiocre, et, outre son effet de limitation évident en matière de température, son utilisation pose également des problèmes d'érosion, de cavitation et de corrosion. Une technique est cependant disponible permettant d'utiliser de l'eau pure, ou de l'eau possédant des inhibiteurs de corrosion, comme fluide hydraulique. La plupart des applications hydrauliques, où la résistance à l'inflammation est une exigence, utilisent des fluides formulés dont les performances sont supérieures à celle de l'eau pure.

6.1.2 Classement des fluides difficilement inflammables

Le Tableau 1 ci-dessous est adapté de l'ISO 6743-4:1999, Tableau 1, et des tableaux de l'ISO 12922:1999. Il donne le classement des fluides difficilement inflammables utilisés dans les systèmes hydrauliques, avec leurs gammes de températures d'utilisation. Il existe quatre catégories de base, HFA, HFB, HFC et HFD. Il existe une subdivision des catégories HFA et HFD selon la composition chimique du fluide.

Tableau 1

Composition et propriétés	Symbole ISO-L	Remarques
Émulsions d'huile dans l'eau	HFAE	Teneur en eau ≥ 95 % en fraction volumique ^a Températures d'utilisation: de +5 °C à +50 °C
Solutions chimiques aqueuses	HFAS	Teneur en eau ≥ 95 % en fraction volumique ^a Températures d'utilisation: de +5 °C à +50 °C
Émulsions d'eau dans l'huile	HFB	Contenant généralement au moins 40 % de fraction massique d'eau Températures d'utilisation: de +5 °C à +50 °C
Solutions aqueuses de polymères	HFC	Contenant généralement plus de 35 % de fraction massique d'eau dans un mélange de glycols et de polyglycols Températures d'utilisation: de -20 °C à +50 °C
Fluides de synthèse exempts d'eau	HFDR	Constitués d'esters phosphoriques Températures d'utilisation: de -20 °C à +70 °C ou à +150 °C ^b
Fluides de synthèse exempts d'eau	HFDU	Constitués de liquides autres que des esters phosphoriques Températures d'utilisation: de -20 °C à +70 °C ou à +150 °C ^b

^a Quelques fluides de cette catégorie ont une viscosité significativement supérieure à 1 cSt (1 mm²/s) et peuvent avoir une fraction volumique d'eau ≥ 75 %.

^b La température la plus élevée constitue la limite supérieure approximative pour une utilisation à court terme. Cela dépend de si l'application est hydrostatique ou hydrodynamique et, pour les fluides HFDU, de la composition du fluide. Si un doute existe, il convient de demander des précisions au fabricant d'équipement ou au fournisseur du fluide.

6.1.3 Mélange de fluides

Le mélange de fluides difficilement inflammables de différentes catégories doit être évité. Il est également recommandé de ne pas mélanger des fluides de même catégorie mais d'origines différentes, sauf si la compatibilité des fluides entre eux a été clairement établie.