
Systèmes spatiaux — Ombilicaux bord-sol

Space systems — Flight-to-ground umbilicals

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15389:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/911dc162-5d09-444e-aa6d-efdcf587e1f9/iso-15389-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/911dc162-5d09-444e-aa6d-efdcf587e1f9/iso-15389-2001>



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 STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15389:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/911dc162-5d09-444e-aa6d-efdcf587e1f9/iso-15389-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/911dc162-5d09-444e-aa6d-efdcf587e1f9/iso-15389-2001>

© ISO 2001

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.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Exigences générales	4
4.1 Principes du système ombilical	4
4.2 Accouplement	4
4.3 Masse	5
4.4 Charges	5
4.5 Prévention de la contamination	5
4.6 Purges	5
4.7 Détection des fuites	6
4.8 Traitement des fuites	6
4.9 Raccords pour les fluides	6
4.10 Connecteurs électriques	6
4.11 Mise à la masse	6
4.12 Compatibilité électromagnétique (EMC)	6
4.13 Chemins de foudre	6
4.14 Conditions d'environnement	6
4.15 Choix des composants	7
4.16 Maîtrise de la corrosion	7
4.17 Maintenabilité	7
4.18 Accessibilité	7
4.19 Retour d'information sur la position des composants	7
4.20 Inspection des connexions	7
5 Indications pour la conception	8
5.1 Déconnexion au sol	8
5.2 Assemblage ombilical en vol	8
5.3 Assemblage ombilical déconnecté au sol	10
6 Essais et évaluation	11
6.1 Généralités	11
6.2 Essai statique	12
6.3 Essai dynamique	12
6.4 Essai cryogénique	12

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 3.

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 de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 15389 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, sous-comité SC 14, *Systèmes spatiaux, développement et mise en œuvre*.

ISO 15389:2001
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/911dc162-5d09-444e-aa6d-efdcf587e1f9/iso-15389-2001>

Introduction

La présente Norme internationale établit les exigences générales ainsi que les critères requis pour les systèmes ombilicaux bord-sol utilisés par les systèmes spatiaux. L'objet de la présente Norme internationale est d'établir des méthodes et pratiques uniformes d'ingénierie et d'assurer la prise en compte d'exigences essentielles dans la conception des systèmes ombilicaux bord-sol réutilisables qui concourent au lancement des systèmes spatiaux. L'objet de la présente Norme internationale n'est pas de définir la façon dont les ombilicaux doivent être conçus mais de définir les exigences minimales que ceux-ci doivent remplir.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 15389:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/911dc162-5d09-444e-aa6d-efdcf587e1f9/iso-15389-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/911dc162-5d09-444e-aa6d-efdcf587e1f9/iso-15389-2001>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15389:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/911dc162-5d09-444e-aa6d-efdcf587e1f9/iso-15389-2001>

Systèmes spatiaux — Ombilicaux bord-sol

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les critères généraux concernant le développement des systèmes ombilicaux bord-sol utilisés par un système spatial. Les critères spécifiés ici se limitent aux bras ou mécanismes équivalents, aux supports et plaques ombilicaux, aux raccords, aux connecteurs, aux dispositifs de retrait et de rétraction, aux mécanismes de manutention et aux systèmes de contrôle des mécanismes.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 14625, *Systèmes spatiaux — Équipements de soutien au sol utilisés sur les sites de lancement, d'atterrissage ou de récupération — Exigences générales.* [ISO 15389:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/911dc162-5d09-444e-aa6d-)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/911dc162-5d09-444e-aa6d->

CEI 60364-5-54, *Installations électriques des bâtiments — Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques — Chapitre 54: Mises à la terre et conducteurs de protection.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

support

dispositif qui regroupe des demi-raccords et des demi-connecteurs ensemble pour fournir un moyen commun pour leur positionnement, leur maintien, leur déverrouillage et leur séparation

NOTE Le terme est généralement utilisé pour le côté sol des interfaces ombilicales.

3.2

connecteur

dispositif, constitué de deux parties, qui permet la connexion et la déconnexion des circuits électriques au niveau d'une interface

3.3

raccord

dispositif, constitué de deux parties, qui permet le transfert des fluides et la déconnexion au niveau d'une interface

3.4

contrôle au sol

équipement, fluides ou signaux, répondant à des besoins de commande ou de contrôle, qui ne sont ni à bord du lanceur ni originaire du bord du lanceur

3.5

mécanisme de manutention

dispositif utilisé pour le positionnement, la manipulation et la reprise du poids mort d'un objet

3.6

en vol

terme désignant un événement ou une fonction après le décollage du véhicule

3.7

interface

région d'accouplement ou frontière entre des éléments se séparant ou s'assemblant, définie par une caractéristique dominante

EXEMPLES interface sol-véhicule, interface physique, interface de responsabilités.

3.8

système de traitement du lancement

pupitres opérateurs, traitement des données et consoles de visualisation et système de transmission associé configuré pour émettre des commandes et analyser et visualiser les données reçues en réponse et nécessaires au contrôle et à la mise en œuvre de l'équipement de soutien au sol (GSE) et du matériel de vol

3.9

décollage

terme désignant le moment du vol où le véhicule n'est plus du tout en contact avec les dispositifs de maintien en place ou d'appui

NOTE

Le décollage est communément appelé «premier mouvement» du véhicule.

3.10

plaque

dispositif qui regroupe des demi-raccords et des demi-connecteurs pour fournir un moyen commun de maintien

NOTE 1 La plaque est un dispositif passif, comprenant aussi des éléments généralement immobiles, participant aux mécanismes de positionnement, de verrouillage et de séparation.

NOTE 2 Le terme est communément utilisé pour le côté véhicule des interfaces ombilicales ou en relation avec le support.

EXEMPLE Plaque du support.

3.11

au sol

terme désignant un événement ou une fonction avant le décollage

3.12

se décrochant au décollage

terme qui s'applique à un dispositif pour montrer que sa mise en œuvre est uniquement causée par le mouvement vertical du véhicule

3.13

bras de service

structure rétractable, généralement attachée à une tour, utilisée soit pour satisfaire les exigences de liaisons ombilicales, soit pour permettre l'accès du personnel au véhicule spatial soit les deux à la fois

NOTE 1 Un bras de service est communément appelé bras d'accès, bras ombilical ou bras oscillant, selon qu'il sert seulement pour l'accès ou pour les ombilicaux ou pour les deux à la fois, respectivement.

NOTE 2 Le mouvement de rétraction du bras de service peut s'effectuer selon un arc ou dans un plan horizontal ou vertical.

3.14**T-0****instant zéro**

dernier instant dans le compte à rebours, mesuré en secondes, auquel le lanceur quitte le sol

3.15**liaison d'extrémité**

structure rétractable utilisée pour satisfaire aux exigences de liaisons ombilicales vers la partie arrière (queue) d'un véhicule spatial

NOTE

Son mouvement est généralement une rotation effectuée autour d'un pivot éloigné du véhicule.

3.16**ombilical**

dispositif qui répond aux exigences relatives aux fluides (alimentation/retour et purge) et aux exigences électriques au niveau des interfaces physiques entre les équipements au sol et différentes zones d'un véhicule spatial

3.17**assemblage ombilical**

assemblage du support et de la plaque contenant tous les raccords et les connecteurs d'une zone ombilicale spécifique du véhicule

3.18**ligne ombilicale de service**

tout conduit de fluide ou câble électrique passant dans une liaison ombilicale telle que bras de service ou mécanisme équivalent, qui doit être déconnecté avant l'allumage du moteur ou à l'instant T-0 du lancement ou en vol

3.19**dispositif de manœuvre de l'ombilical**

structure mobile utilisée pour connecter et/ou déconnecter les plaques d'ombilicaux à différents endroits sur un véhicule spatial

3.20**système ombilical**

ensemble fonctionnel comprenant tous les éléments requis pour l'alimentation fluide et électrique d'un lanceur et/ou d'une charge utile

NOTE 1 Le système comprend généralement:

- des bras de service ou des dispositifs de manœuvre équivalents;
- des supports et des plaques ombilicaux;
- des raccords et des connecteurs, tous les dispositifs de séparation, de retrait et de rétraction;
- l'équipement de contrôle;
- les fluides et les signaux électriques de contrôle;
- toutes les lignes d'interconnexion traversant les bras de service ou le dispositif équivalent côté sol.

NOTE 2 Il convient que l'interface de liaison entre les raccords et connecteurs et le support ombilical soit située sur la surface extérieure du lanceur et orientée de façon compatible avec la structure de lancement.

4 Exigences générales

4.1 Principes du système ombilical

La conception de l'ombilical doit être telle que pour faire avorter un tir, en maintenant la sécurité au niveau de l'aire de lancement, il ne soit pas nécessaire de reconnecter les liaisons de service déjà déconnectées. Les systèmes ombilicaux passifs se déconnectant par gravité au décollage du lanceur doivent être préférés aux systèmes actifs afin de minimiser les modes de défaillance et les dommages potentiels au matériel de vol. Des marges de sécurité appropriées et/ou une redondance du système doivent être prévues lors de la conception pour éviter une déconnexion prématurée de l'ombilical qui pourrait mettre en danger l'environnement du matériel de vol ou la sécurité du personnel et/ou du véhicule. La conception du système doit être un compromis entre l'assurance que les ombilicaux restent parfaitement engagés et étanches dans tous les environnements statiques et dynamiques rencontrés avant le lancement, et se déconnectent en toute sécurité pendant le décollage.

Il convient que la déconnexion après le décollage comporte au moins un mode secondaire et, si possible, un mode tertiaire pour assurer la sécurité du véhicule comme une fonction première et assurer la protection des systèmes au sol soumis à l'environnement de lancement comme une fonction secondaire. Les défaillances de l'ombilical ne doivent pas se propager au véhicule. Les systèmes ombilicaux bord-sol doivent être conformes aux exigences générales spécifiées dans l'ISO 14625.

4.2 Accouplement

4.2.1 Temps

Le temps nécessaire pour connecter et vérifier un assemblage ombilical doit être aussi court que possible. Il convient de prendre en compte les facteurs suivants:

- a) le nombre d'étapes requises;
- b) le nombre de composants devant être installés ou manipulés lors du processus de connexion;
- c) la disponibilité de moyens mécaniques d'aide à la mise en œuvre et leur accessibilité;
- d) l'espace de travail disponible;
- e) les exigences concernant le personnel;
- f) les exigences de sécurité;
- g) les exigences d'alignement;
- h) l'adaptabilité au contrôle automatisé.

L'objectif pour le temps nécessaire pour réaliser l'opération d'accouplement doit être la durée d'un poste ou moins.

4.2.2 Manœuvres et engagement

Des manœuvres et un engagement rapides sont nécessaires afin de réduire le temps d'immobilisation au sol ainsi que la taille de l'équipe participant au lancement. Pour faciliter l'accouplement et la connexion d'un assemblage ombilical à un véhicule, il faut prendre en considération la masse, les exigences relatives au couple, la force manuelle requise pour la connexion et la rigidité des câbles électriques, des flexibles, des tuyauteries souples de propergol, des tubes du système de contrôle d'ambiance, etc.

4.2.3 Alignement

L'assemblage ombilical doit s'autocentrer. La conception ne doit pas demander d'alignement manuel horizontal, vertical ou parallèle qui soit critique pour l'accouplement.

4.2.4 Vérification

Les assemblages ombilicaux montés doivent permettre une vérification rapide et fiable de leur intégrité.

4.2.5 Matériaux

Les matériaux des ombilicaux doivent être compatibles avec les milieux rencontrés par la ligne de service, être résistants à la corrosion et ils doivent répondre aux exigences d'inflammabilité, d'odeur et de dégazage ou de stabilité sous vide qui peuvent être requises par le matériel de vol.

4.3 Masse

Les pièces composant l'ombilical doivent être aussi légères que possible pour minimiser les charges induites au décollage et les exigences de manutention au sol.

4.4 Charges

4.4.1 Généralités

La conception du système ombilical doit tenir compte de toutes les charges statiques et dynamiques pouvant exister avant le lancement, telles que les poids morts, les charges dues à la pression des fluides et les charges dues au poids, couplées aux charges dues au vent, et subies par tous les conduits allant du lanceur à la structure de soutien. Les connexions doivent être situées sur ou dans le support de façon à ce que les forces requises pour les déconnecter ou les maintenir soient également réparties entre les mécanismes de verrouillage, de largage et d'éjection. La conception des systèmes de manutention doit prendre en compte les mêmes paramètres. Les charges pendant le décollage (telles que celle dues à la rétraction, à l'acoustique, aux vibrations, à la chaleur ou à l'effet de souffle, selon les cas) doivent également être prises en compte pendant le développement de l'ombilical.

4.4.2 Charges latérales

ISO 15389:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/911dc162-5d09-444e-aa6d->

Les supports et les plaques doivent être conçus et utilisés de façon à éviter les charges latérales sur les connecteurs ou raccords, les mécanismes de verrouillage et/ou de support.

4.4.3 Charges au décollage

Le véhicule doit supporter toutes les charges associées au suivi du mouvement du véhicule par l'assemblage ombilical et le matériel s'y rattachant et ces charges doivent être aussi faibles que possible, en cohérence avec une conception réaliste des équipements de soutien au sol et avec des exigences structurelles raisonnables pour l'interface avec le véhicule. Outre les exigences relatives au véhicule, les facteurs déterminants pour les charges doivent comprendre les coûts globaux pendant la durée de vie du programme.

4.5 Prévention de la contamination

Les deux parties de tous les raccords servant au transfert de fluides doivent comprendre des dispositifs internes permettant de protéger le système des débris pendant le lancement, le vol et les opérations de récupération. Les dispositifs doivent être normalement en position fermée et être ouverts automatiquement par l'engagement des deux demi-raccords. Le dispositif doit se fermer automatiquement lorsque les deux demi-raccords sont séparés. Le dispositif peut également être ouvert ou fermé sur commande du système de contrôle au sol ou du système de traitement du lancement.

4.6 Purges

Les connecteurs électriques de l'ombilical doivent être fournis dans un environnement inerte, dans la mesure du nécessaire pour remplir les conditions de sécurité. Il convient que les connexions cryogéniques soient purgées comme requis pour empêcher la condensation et la formation de givre ou la liquéfaction de l'air. Les systèmes pour les fluides hypergoliques ou autres fluides corrosifs ou dangereux doivent disposer d'une purge, de tampons de