
**Hydrométrie — Systèmes de
suspension par câbles aériens pour le
jaugeage en rivière**

Hydrometry — Cableway systems for stream gauging

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 4375:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c63f71b-4ef3-4f31-9c85-440b0e19c7d2/iso-4375-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c63f71b-4ef3-4f31-9c85-440b0e19c7d2/iso-4375-2014>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 4375:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c63f71b-4ef3-4f31-9c85-440b0e19c7d2/iso-4375-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c63f71b-4ef3-4f31-9c85-440b0e19c7d2/iso-4375-2014>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2014

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
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
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Description générale d'un système de téléphérique	1
4.1 Éléments d'un système de téléphérique.....	1
4.2 Supports de téléphérique.....	3
4.3 Câble porteur (ou câble principal).....	3
4.4 Points d'ancrage.....	3
4.5 Câble tracteur pour un système sur berge.....	3
4.6 Câble de suspension.....	4
4.7 Chariot pour instruments pour un système sur berge.....	4
4.8 Chariot pour le personnel.....	4
4.9 Agencements de treuil pour un système sur berge.....	4
4.10 Agencements de treuil pour un chariot destiné au personnel.....	4
4.11 Protection contre la foudre.....	4
5 Exigences fonctionnelles relatives aux composants de téléphérique	5
5.1 Coefficients de sécurité.....	5
5.2 Supports de téléphérique.....	5
5.3 Sélection d'un câble principal ou d'un câble porteur.....	6
5.4 Points d'ancrage.....	6
5.5 Attaches.....	6
5.6 Câbles tracteurs.....	7
5.7 Chariots.....	7
5.8 Treuils.....	8
6 Maintenance, examen et essais	9
6.1 Examen général.....	9
6.2 Inspection de routine.....	10
6.3 Essais statiques.....	10
6.4 Lubrification.....	11
6.5 Vérification de la flèche.....	11
Annex A (informative) Caractéristiques d'un système de téléphérique	12
Annex B (informative) Limitation de la tension du câble principal des systèmes de téléphérique sur berge	22
Bibliographie	25

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 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 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 comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 113, *Hydrométrie*, sous-comité SC 5, *Instruments, équipement et gestion des données*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 4375:2000), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Hydrométrie — Systèmes de suspension par câbles aériens pour le jaugeage en rivière

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les exigences applicables aux équipements, points d'ancrage, supports et accessoires destinés à des systèmes de suspension par câbles aériens pour le jaugeage en rivière. La présente Norme internationale couvre aussi bien les systèmes entièrement mis en œuvre depuis la berge d'un fleuve que les systèmes mis en œuvre à partir d'un chariot suspendu pour le personnel (également appelé «télécabine»). La présente Norme internationale couvre uniquement les systèmes de téléphérique utilisés pour réaliser des mesurages hydrométriques. Si l'installation du téléphérique est nécessaire pour être certifiée comme équipement de levage, d'autres normes ou réglementations peuvent s'appliquer. La présente Norme internationale ne couvre pas les modes opératoires permettant un mesurage du débit, décrits dans l'ISO 748.

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 772, *Hydrométrie — Vocabulaire et symboles*.

ISO 80000-4, *Grandeurs et unités — Partie 4: Mécanique*.
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c63f71b-4ef3-4f31-9c85-440b0e19c7d2/iso-4375-2014>

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 772 et l'ISO 80000-4 s'appliquent, ainsi que les termes et définitions suivants.

3.1

câble

câble métallique de structure simple ou complexe ou filin métallique, fixé(e) ou en mouvement sur un système de téléphérique

4 Description générale d'un système de téléphérique

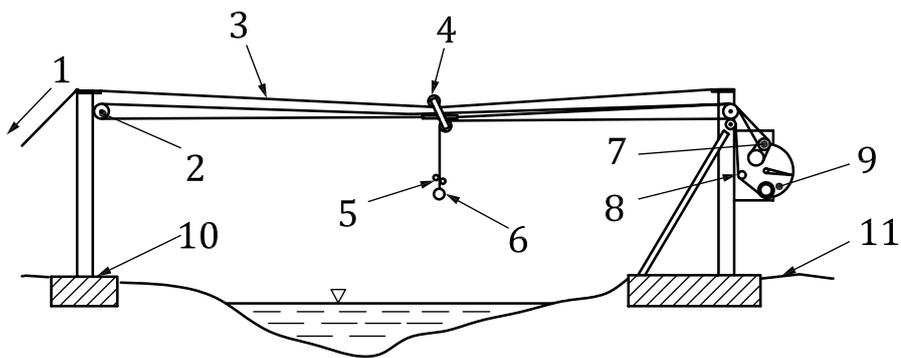
4.1 Éléments d'un système de téléphérique

Un système de téléphérique peut être conçu de manière à être mis en œuvre depuis la berge d'une rivière (voir [Figures 1](#) et [2](#)) ou à partir d'un chariot suspendu pour le personnel (voir [Figure 3](#)). La disposition générale des éléments suivants est commune aux deux systèmes:

- a) tours ou supports de téléphérique;
- b) câble porteur ou câble principal;
- c) points d'ancrage;
- d) attaches;
- e) câble de suspension.

Les principales différences sont les suivantes:

- le chariot d'un système sur berge nécessite un câble tracteur;
- un système sur berge nécessite un agencement de treuil plus complexe;
- le chariot pour le personnel doit comporter une plate-forme sécurisée pour l'opérateur;
- des exigences de conception plus strictes peuvent s'appliquer à un système qui utilise un chariot pour le personnel.

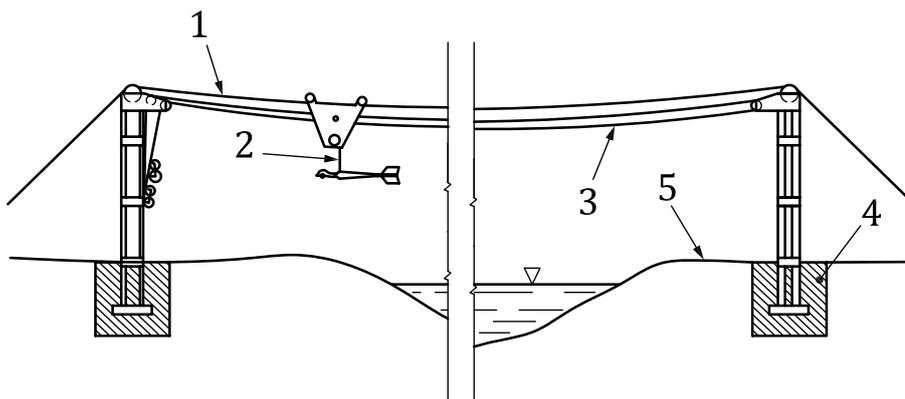


Légende

- | | | | |
|---|--|----|------------------------|
| 1 | Attache | 7 | Mesurage de distance |
| 2 | Poulie de renvoi du câble traversant | 8 | Mesurage de profondeur |
| 3 | Câble porteur (câble principal) | 9 | Tambour |
| 4 | Curseur et/ou chariot pour instruments | 10 | Base |
| 5 | Vélocimètre | 11 | Niveau du sol |
| 6 | Saumon ou poids de lestage | | |

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c63f71b-4ef3-4f31-9c85-440b0e19c7d2/iso-4375-2014>
 (standards.iteh.ai)

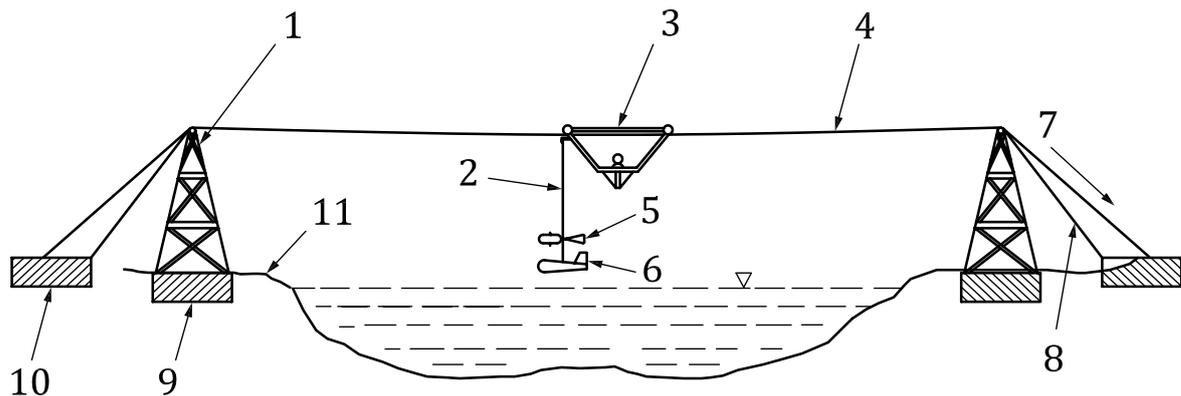
Figure 1 — Système de téléphérique sur berge, avec câble traversant en boucle et câble de sondage enroulé



Légende

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|---------------|
| 1 | Câble porteur (câble principal) | 4 | Base |
| 2 | Câble de suspension | 5 | Niveau du sol |
| 3 | Câble tracteur | | |

Figure 2 — Système de téléphérique sur berge, avec câbles de traction et de sondage enroulés



Légende

1	Tour	7	Vers le point d'ancrage
2	Câble de suspension	8	Attache
3	Chariot pour le personnel	9	Base
4	Câble porteur (câble principal)	10	Point d'ancrage
5	Vélocimètre	11	Niveau du sol
6	Poids de lestage		

Figure 3 — Système de téléphérique avec chariot suspendu pour le personnel

iTeh STANDARD PREVIEW

4.2 Supports de téléphérique (standards.iteh.ai)

Les supports du téléphérique sont disposés sur chaque berge et supportent la portée du câble principal au-dessus du cours d'eau. Ils peuvent également comprendre des supports pour le treuil et les poulies (réas) qui portent les câbles de traction et de suspension.

4.3 Câble porteur (ou câble principal)

Le câble porteur (câble principal) est conçu pour porter la totalité de la charge suspendue. Il peut être directement fixé aux supports d'attache du téléphérique ou être soutenu par des sabots sur les supports du téléphérique et être directement relié à un point d'ancrage.

4.4 Points d'ancrage

Des points d'ancrage sont requis pour supporter les charges induites dans le système de téléphérique et de tours. Selon la conception du système, il peut s'agir de points d'ancrage destinés à un câble porteur et des attaches ou des haubans, à des fondations de tours sollicitées en compression ou à des fondations de tours soumises à une compression et à un moment.

4.5 Câble tracteur pour un système sur berge

Le câble tracteur est requis pour déplacer et positionner le chariot pour instruments. En général, le câble tracteur est agencé sous la forme d'une boucle sans fin: il part du chariot pour instruments, passe sur des réas de guidage sur la tour de treuil, est enroulé autour d'une poulie de traction ou d'un tambour, s'étend jusqu'à une poulie folle (réa) sur la tour de la berge opposée et revient jusqu'au chariot (voir [Figure 1](#)). Un autre agencement utilise un câble tracteur enroulé avec un seul point de fixation sur le chariot. Cet agencement dépend de la force égale et opposée transmise par le câble de suspension (voir [Figure 2](#)).

4.6 Câble de suspension

Le câble de suspension permet d'élever et d'abaisser les équipements de détection et d'échantillonnage dans le cours d'eau. L'extrémité libre du câble est équipée de raccords permettant de fixer les équipements et les poids de lestage. Le câble de suspension est susceptible de contenir une âme conductrice isolée afin de transmettre les signaux provenant des instruments suspendus.

4.7 Chariot pour instruments pour un système sur berge

Le chariot pour instruments est équipé d'un ou plusieurs galets de roulement se déplaçant sur le câble principal (câble porteur), d'une poulie soutenant le câble de suspension et d'un point d'attache pour le câble tracteur (curseur).

4.8 Chariot pour le personnel

Le chariot à partir duquel les observations de jaugeage sont effectuées voyage le long du câble principal. Il est suspendu à partir des galets de roulement qui se déplacent sur le câble principal. Le chariot peut être déplacé le long du câble principal manuellement ou par un bloc d'alimentation. Le chariot peut être conçu afin de fonctionner en position debout et/ou assise. Un téléphérique utilisant un chariot pour le personnel doit être conforme aux exigences de sécurité relatives aux téléphériques pour passagers lorsqu'il existe des normes spécifiquement applicables aux téléphériques fixés horizontalement, en ce qui concerne tous les aspects non couverts par la présente Norme internationale.

4.9 Agencements de treuil pour un système sur berge

Un treuil à deux tambours remplit à la fois les fonctions de traversée et de sondage. Le premier tambour commande le câble de suspension et le second le déplacement du chariot. Ce dernier tambour peut être un tambour de bobinage ou prendre la forme d'une poulie à friction avec boucle sans fin. Les deux tambours peuvent être commandés simultanément en mode de traversée ou, en mode de sondage, le tambour de traversée peut être bloqué pour permettre uniquement le fonctionnement du tambour du câble de suspension. Cette opération peut également être effectuée à l'aide de deux treuils sur un seul tambour. Des compteurs de mesures peuvent être installés pour enregistrer les mouvements horizontaux et verticaux des câbles.

4.10 Agencements de treuil pour un chariot destiné au personnel

Un treuil (tambour de sondage) est fixé au chariot (télécabine) afin d'élever ou d'abaisser le poids de lestage. Le treuil doit fonctionner correctement sous l'action de la charge du poids de lestage. Toutefois, il convient que le treuil et ses fixations soient capables de supporter la charge de rupture du câble de suspension avec un coefficient de sécurité de deux. Le treuil peut être commandé manuellement ou mécaniquement.

4.11 Protection contre la foudre

Dans les régions où les orages électriques sont considérés comme un risque pour les opérateurs de téléphériques, des dispositions doivent être prises pour réduire la probabilité de blessures causées par la foudre sur un système de téléphérique. Dans les pays où la foudre s'abat rarement et où la protection contre la foudre n'est pas considérée comme nécessaire, il convient que des instructions de travail permettent l'arrêt des activités en cas d'orage électrique.

5 Exigences fonctionnelles relatives aux composants de téléphérique

5.1 Coefficients de sécurité

5.1.1 Généralités

Des coefficients de sécurité doivent être appliqués afin de garantir que les équipements sont capables de faire face à des conditions de fonctionnement normales, sans défaillance, et de protéger l'opérateur en cas d'incidents anormaux mais prévisibles.

Le plus grand risque de défaillance des systèmes de téléphérique correctement entretenus est la possibilité qu'un équipement suspendu soit retenu par un objet flottant de grande taille. Les arbres emportés par une crue constituent généralement la plus grande source de danger. La surcharge est appliquée au système par le câble de suspension. Pour un système sur berge, la tension dans ce câble est égale à, et annulée par, la tension dans le côté de «retour» du câble tracteur. Pour les systèmes sur berge et ceux équipés d'un chariot pour le personnel, la charge dans le câble de suspension est également appliquée au câble principal (câble porteur) via le chariot.

Pour ces deux agencements, le coefficient de sécurité en fonctionnement normal doit être obtenu en spécifiant le câble de suspension par rapport à la charge de service maximale. La spécification de tous les autres câbles doit être établie en fonction de la charge de rupture du câble de suspension spécifié.

5.1.2 Câble de suspension

Le câble de suspension doit être choisi de manière à obtenir un coefficient de sécurité minimal de 5 par rapport à la charge suspendue maximale autorisée. La charge suspendue maximale autorisée est la somme du poids de lestage maximal autorisé et de la tolérance de masse des équipements de détection/échantillonnage.

ISO 4375:2014

5.1.3 Câble tracteur

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c63f71b-4ef3-4f31-9c85-440b0e19c7d2/iso-4375-2014>

Le câble tracteur (traversant) doit être choisi de manière à obtenir un coefficient de sécurité de 1,25 par rapport à la charge de rupture du câble de suspension.

5.1.4 Câble porteur

Le câble porteur doit être choisi de manière à obtenir le coefficient de sécurité suivant, en fonction de la charge de rupture du câble de suspension:

- | | |
|---|---|
| a) système de téléphérique sur berge avec chariot pour instruments: | 2 |
| b) système de téléphérique avec chariot suspendu pour le personnel: | 5 |

5.1.5 Marquage

Les systèmes de téléphérique doivent être marqués de manière visible afin d'indiquer les poids de lestage maximaux autorisés, ainsi que la spécification approuvée du câble de suspension. Sur un site établi, l'utilisation d'un câble de suspension avec une charge de rupture supérieure à celle spécifiée réduit le coefficient de sécurité en ce qui concerne le câble porteur.

5.2 Supports de téléphérique

5.2.1 Voies d'accès

Il convient qu'une voie d'accès sûre et pratique soit disponible toute l'année sur les deux berges de sorte qu'une personne puisse facilement accéder à l'installation pour l'inspection et la mise en fonctionnement.

Il est admis que l'accès à une berge éloignée n'est pas toujours possible sur un terrain difficile. Dans ce cas, il convient d'en tenir compte dans les procédures opératoires de ce site.

5.2.2 Charge de calcul

Les supports de téléphérique doivent être conçus de manière à résister à la charge de rupture du câble porteur choisi, à laquelle s'ajoute une tolérance correspondant à une charge de vent éventuelle. Une attention particulière doit être portée à la charge latérale résultant de la traînée de la charge suspendue et à la tolérance établie pour le cas extrême où le câble de suspension est proche du point de rupture.

5.2.3 Emplacement des fondations

Il convient que les fondations de la tour s'étendent depuis une profondeur supérieure à la profondeur de gel jusqu'à au moins 300 mm au-dessus du niveau du sol. La taille et la conception des fondations dépendent des conditions du sol et n'entrent pas dans le domaine d'application de la présente Norme internationale.

5.2.4 Hauteur

La hauteur des supports de téléphérique doit être telle que toutes les parties des équipements, suspendus au centre de la portée, se situent au moins 1 m au-dessus du plus haut niveau de crue à mesurer. Toutefois, elles ne doivent présenter aucun danger pour la navigation ou la faune et la flore. Il convient également de prendre en considération les marquages du téléphérique dans les zones où des canoës et des aéronefs sont utilisés aux alentours des supports. Dans certaines localités, il est possible que les structures de grande hauteur soient soumises à des réglementations imposant l'utilisation de témoins d'alerte pour les aéronefs et de voyants lumineux sur le câble porteur.

5.2.5 Protection contre la corrosion

Les matériaux utilisés dans la construction de supports de téléphérique doivent être protégés contre la corrosion.

ISO 4375:2014

440b0e19c7d2/iso-4375-2014

5.3 Sélection d'un câble principal ou d'un câble porteur

Le câble principal doit être résistant à la corrosion. Un câble métallique peut être utilisé pour des portées allant jusqu'à 300 m. Pour de plus grandes portées, l'utilisation de câbles spéciaux peut s'avérer nécessaire. Des lignes directrices sur le choix des dimensions de câbles sont données à l'[Annexe A](#).

5.4 Points d'ancrage

5.4.1 Conception

Les points d'ancrage doivent être conçus, conformément aux règles de l'art, de manière à pouvoir supporter les forces applicables au point de rupture du câble principal.

5.4.2 Accessibilité pour inspection

L'emplacement de fixation d'un câble à un point d'ancrage doit être choisi de manière à pouvoir être facilement inspecté.

5.5 Attaches

Les attaches prévues dans le cadre de la conception des tours doivent être en acier résistant à la corrosion et en mesure de supporter les forces exercées au point de rupture du câble principal.

5.6 Câbles tracteurs

Des dispositions doivent être prises pour pouvoir régler la tension dans un câble tracteur configuré comme un circuit fermé. Il convient que l'opérateur ait accès au dispositif de réglage afin d'ajuster la tension avant chaque utilisation du système de téléphérique.

5.7 Chariots

5.7.1 Chariot pour instruments destiné à un système sur berge

5.7.1.1 Galets de roulement d'un chariot

Le rayon de courbure admissible du câble porteur doit être pris en compte lors de la conception du chariot. En général, il est exprimé en multiple du diamètre de câble et il convient de l'obtenir auprès du fabricant du câble. Si un chariot pour instruments comporte plusieurs galets de roulement, il convient que la conception garantisse une répartition égale de la charge sur chaque galet. Il convient d'envisager des conceptions triangulaires symétriques traditionnelles pour transmettre la charge totale via un seul galet de roulement.

5.7.1.2 Exigences relatives à la charge

Le chariot doit être en mesure de supporter une charge équivalant à la charge de rupture du câble de suspension.

5.7.1.3 Aspects liés à la conception du chariot

La conception du chariot doit être simple, adaptée au câble porteur tout en maintenant efficacement le câble de sondage dans sa position de fonctionnement. Le chariot doit être résistant à la corrosion.

5.7.1.4 Exigences relatives au fonctionnement du chariot

Le fonctionnement du chariot ne doit pas entraver celui des équipements.

5.7.2 Chariot pour le personnel

5.7.2.1 Conception

Le chariot (télécabine) peut être conçu pour fonctionner et être utilisé:

- a) en position debout; ou
- b) en position assise.

Le nombre de personnes autorisées à occuper le chariot doit être clairement indiqué sur l'installation ainsi que la masse maximale d'équipements de sondage et le poids de lestage maximal permis. Il convient que les matériaux utilisés dans la construction soient adaptés à un fonctionnement à des températures extrêmes. Cette exigence est particulièrement importante pour les sièges et les panneaux susceptibles d'entrer en contact avec les opérateurs. Le chariot doit être conçu de manière à supporter la charge de rupture du câble de suspension ainsi que la capacité de charge maximale spécifiée du chariot, à l'exclusion du poids de lestage, avec un coefficient de sécurité de 2.

5.7.2.2 Frein

Le chariot doit être équipé d'un frein ou d'un dispositif de retenue afin de l'immobiliser dans chaque position désirée sur le câble principal pendant les mesurages.

5.8 Treuils

5.8.1 Généralités

5.8.1.1 Frein

Le treuil doit être équipé d'un frein de retenue de charge afin de retenir la charge suspendue et d'arrêter la rotation de la poignée lorsque la poignée du treuil est relâchée dans tout mode de fonctionnement.

5.8.1.2 Dispositif de blocage

Le treuil doit être équipé d'un dispositif de blocage destiné à maintenir les instruments suspendus à une profondeur désirée, à des pas non supérieurs à 20 mm. Ce dispositif de blocage peut également être le frein spécifié en [5.8.1.1](#).

5.8.1.3 Enroulement des câbles

Le treuil doit être conçu de manière à assurer un enroulement régulier du câble sur le tambour.

5.8.1.4 Effet mécanique

La pignonnerie d'un treuil à enroulement manuel doit être liée au poids de lestage maximal recommandé, ou être réglable afin d'obtenir une relation optimale entre l'effort exercé sur la poignée d'enroulement et la vitesse de dévidage. Il convient que l'effort requis sur la poignée pour soulever le poids de lestage maximal recommandé n'excède pas 90 N.

5.8.1.5 Diamètre du tambour

Le diamètre du tambour ne doit pas être inférieur au diamètre d'enroulement minimal recommandé pour le câble.

5.8.1.6 Transmission de signaux

Si le câble de suspension doit comporter une âme capable de transmettre des signaux électriques provenant de l'équipement suspendu, le treuil doit être fourni avec une méthode permettant de transmettre ces signaux à l'équipement d'enregistrement.

5.8.1.7 Exigences relatives aux treuils motorisés

Il convient que les treuils à entraînement électrique ou hydraulique soient équipés d'un variateur de vitesse. En cas de coupure de courant, le treuil doit être freiné automatiquement ou utiliser un train d'engrenages qui ne peut pas être entraîné par la charge. Il convient de prévoir un système d'actionnement manuel permettant la récupération des équipements. Il convient d'intégrer une protection contre les surcharges dans le système de commande du moteur, ainsi qu'un «démarrage souple» afin de réduire les chocs de charge. Les commandes doivent être déclenchées par pression manuelle et en position d'arrêt par défaut en l'absence de pression manuelle. Les treuils motorisés doivent être conformes aux réglementations sur les machines du pays dans lequel ils sont installés.

5.8.2 Treuils des systèmes sur berge

5.8.2.1 Limiteur de couple

Pour protéger l'opérateur en cas de surcharge accidentelle, il convient d'équiper un treuil conçu pour un système sur berge, d'un limiteur de couple intégré au système d'entraînement par câble tracteur, et de le régler de manière à glisser sous une charge du câble tracteur égale au double de la charge suspendue maximale. Si un treuil séparé est utilisé pour commander le câble tracteur, il convient qu'il soit équipé