



ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE TRASPORTI A FUNE
INTERNATIONALE ORGANISATION FÜR DAS SEILBAHNWESEN
ORGANISATION INTERNATIONALE DES TRANSPORTS A CABLES
INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR TRANSPORTATION BY ROPE
ORGANISACION INTERNACIONAL DES TRANSPORTES POR CABLE

Recommandations techniques en vigueur

CAHIER N. 22-2

Facteurs de danger dont il faut tenir compte dans une analyse de sécurité des constituants de téléphériques à mouvement continu unidirectionnel



Siege : I-00188 ROMA – Via Suzzara, 19
 Secrétariat: Ufficio Trasporti funiviari
 I-BOLZANO Via Crispi 10
 Email: info@oitaf.org

ROMA 1957
 PARIS 1963
 LUZERN 1969
 WIEN 1975
 MÜNCHEN 1981
 GRENOBLE 1987
 BARCELONA 1993
 SAN FRANCISCO 1999
 INNSBRUCK 2005

ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE TRASPORTI A FUNE
 INTERNATIONALE ORGANISATION FÜR DAS SEILBAHNWESEN
 ORGANISATION INTERNATIONALE DES TRANSPORTS A CABLES
 INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR TRANSPORTATION BY ROPE
 ORGANISACION INTERNACIONAL DES TRANSPORTES POR CABLE

O. I. T. A. F.

Cahier 22-2

Facteurs de danger dont il faut tenir compte dans une analyse de sécurité des constituants de téléphériques à mouvement continu unidirectionnel

SOUS-SYSTEMES

1 Câbles et jonctions des câbles

1.1 Câbles

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Câbles Tous les câbles	Liaison entre les éléments du système	Assurer la sustentation	Libération d'énergie	Mou de câble
			Rupture du câble	Erreur du calcul de la tension
				Erreur de dimensionnement
				Choix d'un type de câble qui ne convient pas
				Endommagement pendant le transport
				Erreur de montage
				Dommages provoqués par les actions extérieures (foudre, chute de pierres, chute des arbres, givrage)
				Fatigue du matériau (flexions alternées, flexions ondulantes, torsions, oscillations, compressions)
				Corrosion
				Contraintes thermiques excessives (feu, foudre, courant électrique, frottement, travaux de soudage et confection de culots)
				Usure inadmissible
		Résistance aux contraintes de torsion engendrées dans les conditions normales de fonctionnement	Rupture du câble Déraillement du câble	Câble qui quitte sa position régulière, modification de la section transversale, allongement inadmissible du câble
		Compatibilité chimique des surfaces de contact avec le câble et le	Destruction de la garniture	Lubrifiant des câble qui ne convient pas (déflexions du câble, appui du câble)

		lubrifiant des câbles		
Câble porteur-tracteur	Sustentation des véhicules	Résistance à la charge des véhicules	Rupture du câble	Charge normale due au poids du véhicule excessive
		Transmission de la force de friction des attaches	Glissement du véhicule sur le câble	Forces de friction insuffisantes
		Garantir le maintien de la géométrie du câble	Glissement du véhicule sur le câble	Diamètre du câble trop grand ou trop petit
				Décollement de fils extérieurs de la structure du câble
			Mauvais accouplement	Trop grand ou trop petit diamètre des câbles des appareils aux attaches découplables

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
				Décollement de fils extérieurs de la structure du câble
	Transport des véhicules	Transmission de la force périphérique à la poulie motrice	Perte de force motrice	Lubrifiant de câble qui ne convient pas
		Maintien de la géométrie du câble	Défaillance de constituants	Vibrations inadmissibles
			Déraillement du câble	Diamètre du câble trop grand ou trop petit
				Décollement de fils extérieurs de la structure du câble
Câble porteur	Sustentation des véhicules	Garantir la sustentation	Rupture du câble	Contraintes excessives du câble dans les points le plus sollicités au cours du fonctionnement (par ex. points d'arrivée du chariot sur le sabot du câble et de sa descente du sabot)
				Lubrification insuffisante des surfaces de contact du câble
				Chevauchement du câble tracteur et sciage du câble porteur par le câble tracteur qui en résulte
		Résistance à la charge des véhicules	Rupture du câble	Charge normale due au poids du véhicule excessive
	Guidage des roues du chariot	Garantir le maintien de la géométrie du câble	Déraillement du véhicule	Fils extérieurs qui sortent de la structure du câble
			Défaillance de constituants	Vibrations inadmissibles (par ex. ondulations inadmissibles)
Câble tracteur	Transport des véhicules	Transmission de la force périphérique à la poulie motrice	Perte de force motrice	Lubrifiant des câbles impropre
		Garantir le maintien de la géométrie du câble	Défaillance des constituants	Vibrations inadmissibles
Câble de tension	Transmission de la tension	Résistance à la force	Rupture du câble	Contrainte excessive du câble dans les points les plus sollicités au cours du fonctionnement (par ex. déflexion et renvoi)
				Equilibrage des charges insuffisant
Ligne de sécurité	Transmission des signaux	Capacité portante adéquate	Défaut de transmission des signaux	Contrainte excessive du câble
			Rupture du câble	Contrainte excessive du câble
Hauban	Haubanage des structures	Capacité portante adéquate	Rupture du câble	Contrainte excessive du câble dans les points les plus sollicités au cours du fonctionnement par ex. points d'appui
				Contraintes excessives des points d'ancrage (par ex. constructions dues aux mouvements contrariés ou mouvements excessifs)
Câble de sauvetage	Entraînement des véhicules de sauvetage	Exigences identiques à celles définies pour le câble tracteur et le câble porteur tracteur	Situations identiques à celles définies pour le câble tracteur et câble porteur – tracteur	Facteurs de danger identiques à ceux définis pour le câble tracteur et le câble porteur tracteur
		Capacité portante adéquate	Rupture du câble	Accrochage du câble

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Câble du treuil à tambour	Transport du véhicule de sauvetage	Exigences identiques à celles définies pour le câble tracteur et le câble porteur tracteur	Situations dangereuses identiques à celles indiquées pour le câble tracteur et le câble porteur tracteur	Facteurs de danger identiques à ceux indiqués pour le câble tracteur et le câble porteur tracteur
		Garantir la sustentation	Rupture du câble	Endommagement pendant l'enroulement

1.2 Jonctions de câbles

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Toutes les jonctions de câbles	Fonction identiques à celles indiquées pour tous les câbles et notamment celles du câble tracteur et du câbles porteur tracteur	Exigences identiques à celles définies pour tous les câbles et notamment pour le câble tracteur et câble porteur tracteur	Situation dangereuse identique à celles définies pour tous les câbles et notamment le câble tracteur et le câble porteur tracteur	Facteurs de danger identiques à ceux définies pour tous les câbles et notamment ceux du câble tracteur et câble porteur tracteur
Épissure	Jonction des extrémités des câbles	Transmission de la tension d'un câble à l'autre	Défaillance de l'épissure	Glissement des torons
				Rupture du câble près du nœud de l'épissure ou des bouts rentrés
				Tension du câble insuffisante ou excessive
				Vrillage excessif du câble
				Rupture des fils (par ex. contact entre torons)
				Géométrie inadmissible provoquée par le glissement des jonctions
		Garantir le passage sur les poulies et galets	Défaillance de l'épissure	Glissement des torons
Culot (douille et cône)	Réaliser une jonction entre une extrémité du câble et un constituant	Assurer la transmission de la tension du câble au point de sa fixation	Défaillance du culot	Mauvaise introduction des forces dans la jonction (position, sens)
				Le câble sort du cône du culot à cause d'une fabrication défectueuse (par ex. mauvaise préformation des fils, prétraitement des fils insuffisant, matériau de coulée et, température de coulée qui ne conviennent pas)
			Endommagement du câble	Aucun dispositif pour contrarier la rotation de la jonction
				Erreur de montage
				Oscillations du côté entrée du câble
				Contrainte thermiques excessives (incendie, foudre, courant électrique, frottement, travaux de soudage et de confection des culots)

Constituant	Fonction	Exigences	Situation d'angereuse	Facteur de danger
Ancrage à tambour	Réaliser une jonction entre une extrémité du câble avec d'autres constituants	Assurer la transmission de la tension du câble au point de sa fixation	Défaillance de l'ancrage	Erreur de dimensionnement (par ex. défaillance de l'attache de fixation, défaillance de la structure)
				Mauvaise introduction des forces dans la jonction (mauvaise position, mauvais sens)
		Assurer le frottement nécessaire pour résister à la tension du câble	Glissement du câble	Adhérence insuffisante entre câble et tambour
		Ménager le câble	Endommagement du câble	Défaillance du matériau de la garniture
				Diamètre du tambour trop petit
				Contraintes thermiques excessives (incendie, foudre, courant électrique, frottement, travaux de soudage et de confection du culot
			Corrosion du câble	Choix du matériau de la garniture qui ne convient pas
Attache à coin	Union d'une extrémité du câble avec d'autres constituants	Transmission de la tension du câble au point de fixation	Défaillance de l'attache à coin	Erreur de dimensionnement
				Mauvaise introduction des forces dans la jonction (mauvaise position, mauvais sens)
			Endommagement du câble	Erreur de montage
		Assurer le frottement nécessaire pour résister à la tension du câble	Glissement du câble	Géométrie inadmissible de l'attache à coin
				Détente du câble
			Endommagement du câble	Géométrie inadmissible de la cosse autoserrante.
				Oscillations côté entrée du câble
Culot sec	Unir une extrémité du câble avec d'autres constituants	Transmission de la tension du câble au point de fixation	Défaillance du culot sec	Erreur de dimensionnement
				Mauvaise transmission des forces à la jonction (mauvaise position, mauvais sens)
			Désolidarisation de la jonction	Erreur de montage
			Glissement du câble	Géométrie inadmissible du culot sec
			Endommagement du câble	Aucun dispositif pour contrarier la rotation de la jonction
				Contraintes thermiques excessives (incendie, foudre, courant électrique, travaux de soudage et de coulage
		Ménager le câble	Endommagement du câble	Géométrie inadmissible de l'attache à coin
				Oscillation du côté entrée du câble
			Perte de la force portante	Désordre de la géométrie du câble du côté entrée du culot sec

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Culot sec	Etablir une jonction entre une extrémité du câble et autres constituants	Garantir la transmission de la tension du câble au point de fixation	Défaillance du culot sec	Erreur de dimensionnement
				Mauvaise introduction de la force dans la jonction (position, sens)
			Désolidarisation de la jonction	Erreur de montage
			Glissement du câble	Géométrie inadmissible du culot sec
			Endommagement du câble	Absence d'un élément pour contraster la rotation de la jonction
				Contraintes thermiques excessives (incendie, foudre, courant électrique, frottement, travaux de soudage et confection du culot
		Garantir des conditions qui ménagent le câble	Endommagement du câble	Oscillation côté entrée du câble
			Perte de force portante	Désordre de la géométrie du câble à l'entrée dans le culot sec
Eclissage	Etablir une jonction entre une extrémité du câble et autres constituants	Transmission de la tension du câble au point de fixation	Défaillance de l'éclissage	Erreur de dimensionnement (par ex. coefficient de frottement hypothétique trop élevé pour le frottement entre câble et coussinets de serrage, compression excessive
			Désolidarisation de la jonction	Erreur de montage

2 Entraînements et freins

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Tous les entraînements et freins	Entraînement et freinage du téléphérique	Assurer le concours de tous les constituants de l'entraînement	Défaillance de l'entraînement et des freins	La décélération excessive déstabilise le câble et lui fait perdre sa position régulière
		Assurer la disponibilité de l'appareil	Fixité du téléphérique	Défaillance d'un mode d'entraînement
Moteur d'entraînement et alimentation de courant	Entraînement et freinage du téléphérique	Garantir la puissance ou respectivement le couple moteur nécessaire pour le service prévu	Défaillance de l'entraînement	Sollicitation excessive du moteur, dépassement des limites du service prévu
			Perte de contrôle du mouvement téléphérique	Défaillance de l'alimentation en courant
				Blocage du moteur
				Puissance de freinage ou puissance de démarrage insuffisantes (dévirement du téléphérique)
		Garantir un rendement de puissance régulier et en assurer le contrôle	Perte de contrôle du mouvement du téléphérique	Oscillations du câble
				Survitesse
		Modes d'entraînement indépendant l'un de l'autre	Défaillance des unités d'entraînement	Mise en marche simultanée de plusieurs modes d'entraînement
Embrayage (arbre lent et arbre rapide) réducteur	Entraînement et freinage du téléphérique	Transmission du couple du moteur à la poulie motrice	Défaillance de l'embrayage	Blocage du réducteur
				Surcharge du réducteur
			Perte de contrôle du mouvement du téléphérique	Interruption de la transmission de la force
				Dommages ou effets nuisibles provoqués par les oscillations
Poulie motrice et son support	Entraînement et freinage du téléphérique	Assurer le guidage et la sustentation	Déraillement du câble	Rupture de la poulie
				Blocage de la poulie (défaillance du support)
				Chute de la poulie, modification de sa position et déformation de la poulie
				Géométrie des gorges qui ne convient pas ou rebord trop bas
			Chute du véhicule	Gabarit de passage insuffisant pour les attaches
		Assurer la transmission de la force de la poulie au câble	Glissement du câble	Adhérence par friction du câble insuffisante par ex. matériaux de garniture insuffisants, géométrie de la gorge, lubrifiant du câble, souillure ou givrage de la surface de contact, perte des parties de la garniture
			Glissement de la garniture de la poulie motrice	Géométrie inadmissible
				Forces de frottement insuffisantes

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Frein mécanique	Arrêter l'appareil et le maintenir à l'arrêt	Arrêter l'appareil dans les limites des valeurs de décélération prévues	Décélération insuffisante	Perte de force de pression (par ex. défaillance mécanique d'un constituant du frein, dysfonction de la commande du frein, blocage de l'élément de compression)
				Diminution de la force de pression (par ex. défaillance des ressorts de compression, augmentation du frottement interne, usure de la garniture du frein)
				Allongement du temps de réaction du frein (par ex. colmatage de la tuyauterie du frein, fluide de transmission de la pression visqueux)
				Diminution du coefficient de frottement (par ex. matériau de frottement qui ne convient pas, surfaces de compression sales ou givrées, échauffement de la garniture des freins)
				Conditions de chargement inadmissibles
			Décélération excessive	Force de compression excessive (par ex. frein surdimensionné, dysfonction de la commande du frein, Intervention accidentelle et simultanée de plusieurs freins, perte de masse d'inertie)
		Maintenir l'appareil à l'arrêt	Mouvement accidentel du téléphérique	Force de retenue insuffisante
		Permettre l'ouverture intentionnelle du frein	Immobilité du téléphérique	Ouverture du frein entravée

3 Equipement mécanique

3.1 Dispositifs de mise en tension

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Tous les dispositifs de mise en tension	Mise en tension et maintien de la tension du câble	Maintenir la tension du câble dans les limites prévues	Défaillance du dispositif de mise en tension	Erreur de dimensionnement
			Sollicitation excessive des constituants par ex. câbles, épissures, attaches d'extrémité, structures	Tension excessive ou insuffisante
			Variation inadmissible de la configuration de la ligne et de la courbe caractéristique	Tension du câble excessive ou insuffisante (par ex. gabarit de passage, variation de la surcharge du câble, déraillement du câble, oscillations dangereuses)
			Glissement du câble tracteur ou câble porteur tracteur sur la poulie motrice	Tension du câble insuffisante
		Garantir la liberté de mouvement du dispositif de mise en tension	Augmentation ou diminution inadmissibles de la tension du câble	Gabarit de passage réduit (course du chariot de tension) ou blocage
			Oscillations du câble	Mouvement brusque de dégagement du dispositif de mise en tension
Dispositif de mise en tension hydraulique	Mise en tension et maintien de la tension du câble	Maintenir la tension du câble dans les limites prévues	Sollicitation excessive des constituants (par ex. câbles, épissure, attaches d'extrémité, structures).	Pression hydraulique excessive ou insuffisante
			Défaillance de la fonction de mise en tension	Huile hydraulique contaminée (par ex. eau, encrassement) ou tuyauterie colmatée
				Utilisation d'un fluide qui ne convient pas (plage des températures)
				Quantité d'huile insuffisante non détectée
				Constituants défectueux (par ex. soupapes, commandes défectueuses) ou mauvais réglage
				Fuites ou ruptures de tuyaux
			Augmentation ou diminution inadmissibles de la tension du câble	Régler trop lent (par ex. diamètres des tuyaux trop petits, débit des pompes trop faible)
				Erreurs de mesure de la tension nominale (par ex. utilisation d'instruments de mesure qui ne conviennent pas ou défectueux)
			Danger d'incendies ou charge inflammable	Fuite d'huile hydraulique
			Autres constituants encrassés par l'huile	Fuite d'huile hydraulique
Dispositif de mise en tension par contrepoids	Mise en tension et maintien de la tension du câble	Garantir le maintien de la tension du câble dans les limites prévues	Oscillations du câble	Dynamisme de l'ensemble du système

3.2 Equipement mécanique des stations

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Rail de roulement pour l'attache, le chariot	Sustenter et guider les véhicules	Garantir la sustentation	Déraillement du véhicule	Capacité portante insuffisante
				Résistance à la fatigue insuffisante
				Défaillance des éléments de liaison
		Garantir le guidage	Déraillement du véhicule	Profil de guidage qui ne convient pas
				Erreur de montage
			Accrochage du véhicule	Joints et arrêtes
				Gabarit de passage insuffisant pour les véhicules
Profil de guidage extérieur pour les attaches, le chariot	Sustentation et guidage des véhicules	Garantir la sustentation	Endommagement de la roue de roulement	Joints, arrêtes et surfaces rugueuses
			Déraillement du véhicule	Capacité portante insuffisante
				Résistance à la fatigue insuffisante
		Garantir le guidage		Défaillance des éléments de liaison
			Déraillement du véhicule	Profil de guidage qui ne convient pas
				Erreur de montage
			Accrochage du véhicule	Joints et arrêtes
Structures portantes de l'équipement mécanique	Sustentation du poids propre des constituants (par ex. rail de roulement, profile de guidage extérieur, véhicule, toit)	Garantir la sustentation		Gabarit de passage insuffisant pour le véhicule
			Endommagement de la roue de guidage extérieure	Joints, arrêtes et surfaces rugueuses
			Défaillance de la structure	Capacité portante insuffisante
				Résistance à la fatigue insuffisante
				Défaillance des éléments de liaison
				Etat ultime de service insuffisant
			Accrochage du véhicule	Gabarit de passage insuffisant pour le véhicule
Rail d'accouplement	Actionnement de l'attache	Garantir l'ouverture et la fermeture de l'attache	Mauvais accouplement	Capacité portante insuffisante
				Résistance à la fatigue insuffisante
				Action insuffisante sur le levier de l'attache
				Action trop forte sur le levier de l'attache
				Accrochage / blocage de l'attache
				Défaillance des éléments de liaison
				Joints, arrêtes et surfaces rugueuses
Rail de retenue Contre-rail(de forçage d'accouplement)	Guidage des véhicules	Garantir le positionnement correct des attache dans le rail de roulement	Déraillement ou grippage du véhicule	Mauvais réglage (de la hauteur ou latéral)

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
				Défaillance des éléments de liaison
Guides pour les véhicules côté entrée	Sustentation des véhicules	Transmettre les forces de propulsion	Chute du véhicule	Capacité portante insuffisante
				Résistance à la fatigue insuffisante
				Défaillance des éléments de liaison
	Guidage des véhicules	Garantir la prise correcte des attaches	Le véhicule échappe à la prise et au guidage	Géométrie inadmissible des guides véhicules
				Géométrie inadmissible du profil des rails par rapport à la roue de guidage de l'attache (par ex. ouverture, longueur de l'aile du profile)
				Joints et arrêtes
				Erreurs de réglage
	Guidage des véhicules	Garantir la prise correcte des attaches	Le véhicule échappe à la prise et au guidage	Gabarit de passage insuffisant pas rapport au véhicule
	Amortissement	Amortir le débattement des véhicules à l'entrée	Débattement excessif des véhicules	Mauvaise conception de l'amortisseur
				Défaillance des éléments de liaison (par ex. raccords visés)
Trains de galets à l'entrée	Sustentation des véhicules et du câble	Garantir la sustentation	Déraillement du câble	Capacité portante insuffisante
				Défaillance des éléments de sécurité des galets
				Défaillance du palier (à roulement)
	Guidage du câble	Garantir le guidage	Déraillement du câble	Mauvais alignement par rapport au dernier support de ligne / au rail de roulement
				Galet qui ne convient pas (par ex. gorge, rebord)
			Accrochage du véhicule	Gabarit de passage insuffisant pour les véhicules
Poulie de renvoi et de déflexion et les paliers respectifs	Sustentation et guidage du câble	Garantir la sustentation	Déraillement du câble	Rupture de la poulie
				Blocage de la poulie (par ex. défaillance du palier)
				Chute, modification de la position ou déformation
		Garantir le guidage	Déraillement du câble	Géométrie de la poulie qui ne convient pas (par ex. gorge, rebord)
			Chute du véhicule	Gabarit de passage des véhicule insuffisant
			Rupture du câble	Endommagement du câble
	Sustentation et guidage des véhicules	Garantir la sustentation et le guidage	Accrochage du véhicule	Gabarit de passage des véhicules insuffisant
Galets de guidage du câble, galets de deflection	Sustentation et guidage du véhicule et du câble	Garantir la sustentation	Déraillement du câble	Capacité portante insuffisante
				Défaillance des rebords
				Défaillance des éléments de sécurité des galets
				Défaillance des paliers (par ex. palier à roulement)
		Garantir le guidage	Déraillement du câble	Galet qui ne convient pas (par ex. sa gorge, son rebord)

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
				Mauvais alignement
Dispositif d'accélération / dispositif de décélération	Transport du véhicule	Garantir l'accélération du véhicule à la sortie de la station et sa décélération à l'entrée dans la station	Débattement du véhicule	Transmission insuffisante de la force de frottement entre dispositif d'entraînement à l'attache (par ex. dû à l'usure, perte d'un élément du dispositif d'entraînement)
				Blocage ou arrêt du dispositif
				Blocage ou arrêt de certains éléments du dispositif
				Patinage entre les différents éléments du dispositif
			Collision des véhicules	Blocage ou arrêt du dispositif
				Distance entre véhicules insuffisante
Cheminement en gare	Transport des véhicules	Garantir l'avancement des véhicules	Collision entre véhicules	Transmission insuffisante de la force de frottement entre dispositif d'entraînement et attache (par ex. due à l'usure, perte d'un élément du dispositif)
				Blocage ou arrêt du dispositif d'entraînement
				Blocage ou arrêt de certains éléments du dispositif d'entraînement
				Patinage entre éléments du dispositif d'entraînement
				Distance insuffisante entre véhicules
Entraînement du dispositif d'accélération / du dispositif de décélération	Entraînement des véhicules	Garantir l'entraînement du dispositif d'accélération / du dispositif de décélération	Collision entre véhicules	Perte d'adhérence entre véhicule et le dispositif d'accélération ou de décélération
Aiguillage de la station	Sustentation et guidage des véhicules	Garantir la sustentation	Déraillement du véhicules	Capacité portante insuffisante
				Résistance à la fatigue insuffisante
				Défaillance des éléments de liaison
		Garantir le guidage	Déraillement du véhicule	Profil de guidage qui ne convient pas
				Erreur de montage
				Changement de la position de l'aiguillage lorsque un véhicule se trouve sur l'aiguillage
				Fausse position de l'aiguillage
			Accrochage du véhicule	Joints et arrêtes
				Gabarit de passage des véhicules insuffisant
			Endommagement de la roue de roulement et de la roue de guidage extérieure	Joints et arrêtes
Guidage au sol	Guidage des véhicules	Garantir la stabilité du véhicule	Accrochage du véhicule	Gabarit de passage des véhicules insuffisant

3.3 Equipement mécanique des ouvrages de ligne

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Trains de galets y compris leur suspension	Sustentation et guidage des charges	Garantir la sustentation du véhicule et du câble	Déraillement du câble	Erreur de dimensionnement
				Galets qui manquent
				Déformation inadmissible
		Garantir le guidage du câble	Défaillance de la structure	Charges d'appui des galets trop grandes
			Déraillement du câble	Charges d'appui des galets trop petites
				Liberté de mouvement du balancier insuffisante
				Gabarit de passage du véhicule insuffisant
Galet et pivot du galet	Sustentation et guidage des charges	Garantir la sustentation du véhicule et du câble	Déraillement du câble	Erreur de dimensionnement
				Défaillance du constituant (par ex. tension initiale insuffisante de la bague de garniture)
		Garantir le guidage du câble	Déraillement du câble	Gabarit de passage du véhicule insuffisant
				Entailles de sciage du galet provoquées par le câble
				Galet qui ne convient pas (par ex. sa gorge, son rebord)
				Forces latérales trop grandes (par ex. le vent, élargissement de la voie)
				Galets mis en biais
				Givrage
Dispositif de rattrapage du câble	Rattrapage du câble déraillé	Rattraper le câble	Chute ou rebondissement du câble	Rattrapage du câble manqué
		Sustenter le câble déraillé et le véhicule	Chute ou rebondissement du câble	Erreur de dimensionnement
		Guidage du câble déraillé et du véhicule	Chute ou rebondissement du câble	Déformation inadmissible
			Accrochage du véhicule	Gabarit de passage du véhicule insuffisant
Citre de réenraillement du câble tracteur des téléphériques bicâble uni-directionnels	Guidage du câble tracteur	Garantir le guidage	Déraillement du câble	Erreur de dimensionnement ⁰
				Géométrie inadmissible
			Accrochage du véhicule	Gabarit de passage du véhicule insuffisant
Citre de guidage (déviateur) du câble tracteur de téléphériques bicâbles unidirectionnel	Guidage du câble déraillé	Garantir le guidage	Accrochage du véhicule	Gabarit de passage du véhicule insuffisant
Sabot du câble porteur	Sustentation du câble porteur	Garantir la sustentation	Déraillement du câble	Erreur de dimensionnement
			Rupture du câble	contrainte excessive (par ex. courbure trop grande)
		Garantir le guidage	Déraillement du câble	Sabot qui ne convient pas (par ex. sa gorge, son rayon ou sa garniture)
				Charges d'appui

				insuffisantes
--	--	--	--	---------------

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
				Givrage de la gorge au point d'incidence du brin marchant
			Accrochage du véhicule	Gabarit de passage du véhicule insuffisant
			Restriction totale ou partielle du mouvement longitudinal du câble tracteur	Erreur de dimensionnement
			Libération d'énergie (décollements soudains)	Câble porteur bloqué par sabot

3.4 Tapis roulant

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Tous les tapis roulants	Sustentation et transport des charges	Garantir la sustentation	Défaillance de la structure	Capacité portante insuffisante
				Accumulation d'eau ou de neige dans la tranchée du tapis
		Garantir le transport	Accrochage véhicule au tapis roulant	Gabarit de passage du véhicule insuffisant (par ex. garde-corps rabattable fermé)
			Décélération trop forte	Panne d'alimentation de courant soudaine (par ex. panne du réducteur, arrêt d'urgence)
				Ecart de vitesse entre celle du tapis roulant et celle des usagers mal choisi
			Saisissement, happement et coincement des usagers	Distance excessive entre les constituants fixes et les constituants mobiles du tapis
			Chute des usagers	Ecart de vitesse entre celle du tapis roulant et celle des véhicules mal choisi
				Ecart de vitesse entre celle du tapis roulant et celle des usager mal choisi
				Surface du tapis qui ne convient pas (résistance au glissement)
				Hauteur d'embarquement qui ne convient pas
			Insuffisance d'espace pour les usagers qui se donnent du mal pour éviter une chute	Distance trop petite entre tapis et les autres constituants
Tapis	Sustenter et transporter les charges	Garantir la sustentation	Rupture du tapis	Contraintes excessives (par ex. givrage)
				Action des agents atmosphériques (par ex. résistance aux rayons UV, résistance au froid)

4 Véhicules

4.1 Cabine

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Cabines Toutes les cabines	Sustenter les charger	Garantir la sustentation	Défaillance de la structure	Capacité portante insuffisante
				Résistance à la fatigue insuffisante
				Dépassement de la capacité utile
				Accumulation d'eau et de neige dans les creux
				Défaillance des éléments de liaison
				Gabarit de passage insuffisant dans les stations (par ex. porte-skis)
				Gabarit de passage en ligne insuffisant (par ex. porte- skis)
				Contrainte thermique excessive (incendie, foudre)
			Oscillations du câble	Sensibilité à l'attaque du vent
Plancher, parois, toit et fenêtres	Accueillir et protéger les usagers	Garantir la portance nécessaire	Défaillance de la structure po	Erreur de dimensionnement
				Défaillance des éléments de liaison
				Action des agents atmosphériques (par ex. corrosion, fragilisation, action chimique, température)
			Chute de personnes	Surface non appropriée du plancher de la cabine (résistance au glissement)
Fenêtres	Vue	Garantir une bonne vue	Chute de personnes ou d'objets	Ouvertures trop grandes
			Personnes exposées au risque de lésions	Personnes exposées au risque de lésions des membres du corps humain passés à travers les ouvertures
				Eclairage insuffisant de l'intérieur de la cabine
				Matériaux écailleux
Ventilation	Aérer la cabine	Garantir l'aération	Manque d'oxygène	Apport d'air frais insuffisant
Portes de la cabine	Ouverture et fermeture de la cabine	Garantir l'ouverture	Personnes esposées au risque de lésions	Portes trop petites
		Garantir la fermeture	Personnes exposées au risque de lésions	Coincement ou cisaillement des membres du corps humain
			Chute de personnes ou d'objets	Portes ouvertes pendant le voyage

4.2 Siège

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Tous les sièges	Sustenter les charges	Garantir la sustentation	Défaillance de la structure	Capacité portante insuffisante
				Résistance à la fatigue insuffisante
				Dépassement de la capacité utile
				Hors exploitation sensibilité à l'attaque du vent lorsque la coque est ouverte
				Défaillance des éléments de liaison
				Gabarit de passage insuffisant dans la station (par ex. transport des engins de sport)
				Gabarit de passage insuffisant en ligne (par ex. transport des engins de sports)
				Gabarit de passage insuffisant par rapport au câble
				Accumulation d'eau ou de neige dans les creux
				Contraintes thermiques excessives (incendie, foudre)
				Action des agents atmosphériques (par ex. corrosion, fragilisation, action chimique, températures)
			Personnes exposées au risque de lésions	Accrochage des vêtements
			Oscillations du siège	Sensibilité à l'attaque du vent
Coque	Protection des personnes contre les agents atmosphériques	Résistance	Défaillance de la structure de la coque	Matériau écailleux
		Garantir l'ouverture et la fermeture	Obstacles qui entravent l'embarquement	Coque fermée
			Obstacles qui entravent le débarquement	Grippage de la coque
			Coincement de personnes	Distance trop petite entre la coque et les constituants du siège
Assise du siège	surface pour s'asseoir	Garantir le soutien des personnes	Glissement des personnes	Erreur de dimensionnement (par ex. déversement de l'assise, nature de sa surface, superficie trop petite)
		Identification de la place qu'on doit occuper	Embarquement désordonné	Absence d'une attribution précise des places
Garde-corps	Protection des personnes contre une chute	Protéger les personnes contre la chute	Chute de personnes	Distance trop grande entre le garde-corps et les constituants du siège
				Garde-corps ouvert pendant le voyage
		Garantir l'ouverture et la fermeture du garde-corps	Embarquement entravé	Garde-corps fermé
			Débarquement entravé	grippage du garde-corps

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
			Coincement de personnes	Trop petite distance entre garde-corps et constituant du siège
Dossier et accoudoirs d'extrémité	Assure une bonne assise	Soutenir et retenir les personnes	Chute de personnes	Erreur de dimensionnement (para ex. déversement de l'assise, superficie trop petite de l'assises)

4.2 Suspente

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Toutes les suspente	Lien entre l'attache et la cabine, le siège ou le chariot	Garantir la sustentation des charges	Défaillance de la structure	Capacité portante insuffisante
				Résistance à la fatigue insuffisante
				Dépassement de la capacité utile
				Défaillance des éléments de liaison
				Accumulation d'eau ou de neige dans les creux
				Action des agents atmosphériques (par ex. corrosion)
				Gabarit de passage insuffisant dans les stations
				Gabarit de passage en ligne insuffisant
		Garantir la possibilité d'oscillations longitudinales	Contraintes excessives de l'attache	Oscillations longitudinales entravées
			Mouvement de levier de l'attache	Oscillations longitudinales entravées

4.4 Chariot

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Chariot	Sustenter et guider les véhicules	Garantir la sustentation	Défaillance de la structure	Capacité portante insuffisante
				Résistance à la fatigue insuffisante
				Défaillance des éléments de liaison /par ex.. cordons de soudage)
				Dépassement de la capacité utile
				Accumulation d'eau ou de neige dans les creux
				Gabarit de passage dans les stations insuffisant(par ex. oscillations longitudinales
				Gabarit de passage en ligne insuffisant (par ex. décélération de freinage, gabarit libre)
			Déraillement du chariot	Givrage excessif du câble porteur
		Garantir la maîtrise des irrégularités de la voie (par ex. courbures)	Déraillement du chariot	Structure rigide
		Bonne tenue dans les courbes	Déraillement du chariot	Structure rigide

4.5 Attaches des câble

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Toutes les attaches découplables et fixes	Raccordement entre câble et suspente ou chariot	Transmission de la force de serrage de l'attache au câble	Chute du véhicule	Rupture des constituants intéressés à la transmission de la force
				Gabarit de passage insuffisant dans la station
				Gabarit passage insuffisant en ligne
			Glissement des véhicules	Force de serrage insuffisante
				Diminution du coefficient de frottement entre câble et coussinet de serrage
				Réduction de la force de serrage (par ex. variation de la friction interne, rupture ou fatigue du ressort, blocage interne)
	Sustentation de la suspente et du véhicule	Garantir la sustentation	Chute du véhicule	Capacité portante insuffisante
				Résistance à la fatigue insuffisante (dans le cas des attaches fixes notamment le contournement de la poulie avec les sièges occupés)
				Dépassement de la capacité utile
				Défaillance des éléments de liaison
Attaches découplables	Raccordement entre câble et la suspente ou le chariot	Transmission de la force de serrage au câble	Chute du véhicule	Accouplement qui coince le câble au lieu de l'embrasser sur son pourtour
			Glissement du véhicule	Diamètre du câble trop petit
				Usure excessive de la gorge
				Actions dynamiques que subit le mécanisme de l'attache (par ex. choc qui provoque l'ouverture de l'attache)
	Ouverture et fermeture de l'attache au point d'accouplement	Garantir l'ouverture de l'attache	Blocage du véhicule en station	L'attache ne se désolidarise pas à l'entrée dans la station
		Garantir la fermeture de l'attache	Chute du véhicule	L'attache ne se ferme pas à la sortie de la station
			Mauvais accouplement, Accouplement qui coince le câble	Mauvais réglage des dispositifs mécaniques
				Perte ou blocage de la roue de roulement, de la roue d'accouplement
	Transport des véhicules dans la station	Assurer le transport des véhicules	Débattement du véhicule	Dans la section d'accouplement écart de vitesses trop grand entre celle du câble et celle de l'attache
				Transmission insuffisante de la force de frottement du dispositif d'entraînement à l'attache (par ex. dû à l'usure, perte d'un élément du dispositif d'entraînement)

5 Equipement électrotechnique (n'est pas traité)

6 Dispositifs de sauvetage

Remarque préliminaire

Le type de dispositif de sauvetage dépend avant tout du type de l'appareil auquel il est destiné et des conditions locales. Dans le cadre de cette analyse on n'a tenu compte que des dispositifs mis à point spécifiquement pour compléter les installations de remontée mécanique et satisfaire leurs exigences spécifiques. On n'a donc pas tenu compte des dispositifs tels que les plates-formes de levage, échelles de pompiers pivotantes et des méthodes de sauvetage dont l'application n'est possible que si les conditions atmosphériques le permettent (par exemple sauvetage par hélicoptère)

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Tous les dispositifs de sauvetage	Sauver des personnes	Garantir le sauvetage dans un délai de temps raisonnable	Préjudices à la santé de personnes	Système de sauvetage qui ne convient pas
				Equipe de sauvetage mal ou pas instruite
				Nombre insuffisant de dispositifs de sauvetage
				Action des agents atmosphériques (vent, froid, chaleur)
		Sécurité, rapidité des manoeuvres et respect des exigences ergonomiques	Chute de personnes	Possibilités insuffisantes de transbordement, de débarquement ou d'embarquement
				Sécurisation insuffisante des personnes
				Dépassement des limites de l'utilisation prévue
				Capacité portante insuffisante
				Défaillance des éléments de liaison
			Personnes exposées au risque de lésions	Stress
				Eclairage insuffisante
				Absence ou insuffisance de marches, crochet ou autres moyens d'accrochage ou de l'équipement de protection contre les chutes
				Maintenance incorrecte des dispositifs de sauvetage
				Information des usagers insuffisante
				Mouvement ou démarrage accidentel du téléphérique (par ex. du câble ou des galets)
				Absence ou insuffisance des voies d'accès et d'aires pour se tenir debout
Téléphérique de sauvetage	Fonctions ayant une validité générale identiques à celles citées dans ce document	Exigences ayant une validité générale identiques à celles citées dans ce document	Situations dangereuses identiques à celles ayant une validité générale citées dans ce document	Facteurs de danger identiques à ceux cités dans ce document
	Sauvetage de personnes le long de la ligne	Sécurité, rapidité des manoeuvres et respect des exigences ergonomiques	Personnes exposées au risque de lésions	Mise en marche incorrecte
				Vitesse excessive de l'accostage du véhicule du téléphérique par le véhicule de sauvetage



Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
	Gabarit libre lorsque le téléphérique de sauvetage est hors service	Garantir le gabarit de passage	Collision avec le téléphérique	gabarit de passage par rapport au téléphérique insuffisant
Engin de transport sur câble Bicyclette	Transport de l'équipe de sauvetage le long de la ligne	Sécurité et rapidité des manœuvres et respect des principes ergonomiques	Personnes exposées au risque de lésions	Déraillement de l'engin de transport sur câble
				Course sur le câble non contrôlée
				Blocage ou accrochage de l'engin de transport sur câble.....
				Déplacement de l'engin de transport sur câble
				Maniement compliqué et lourd
Dispositif de descente verticale	Descente des personnes jusqu'à l'aire où elles peuvent se tenir debout	Sécurité et rapidité des manœuvres et respect des principes ergonomiques	Personnes exposées au risque de lésions	Défaillance du dispositif de descente verticale (par ex. défaillance des freins, ruptures du câble, échauffement excessif pendant la descente
				Vitesse excessive de l'impact avec l'aire pour se tenir debout
				Comportement incorrect de la personne qui doit être sauvée
				Sauvetage impossible des personnes dont la mobilité est réduite

INFRASTRUCTURE

7 Ouvrages de ligne

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Tous les ouvrages de ligne	Sustentation et (indirectement) guidage des charges)	Garantir le maintien de la configuration de la ligne des câbles	Déraillement du câble	Modification de la configuration de la ligne des câbles (par ex. gabarit de passage, contraintes excessives des ouvrages de ligne, des câbles et des structures de support des câbles
		Garantir la sustentation	Défaillance des structures	Capacité portante insuffisante
				Défaillance des éléments de liaison
				Contraintes différentielles dues par ex. au tassement différentiel des fondations à sections divisées, variations de température)
Traverse du support de ligne	Sustentation des charges	Garantir la sustentation	Défaillance de la structure	Résistance à la fatigue insuffisante
				Gabarit de passage insuffisant par rapport au véhicule
				Accumulation d'eau ou de neige dans les creux
				Action des agents atmosphériques (par ex. corrosion)
				Déraillement du câble
Fût du support de ligne	Sustentation des charges	Garantir la sustentation	Défaillance des structures p	Oscillations ou déformations
				Résistance à la fatigue insuffisante
				Gabarit de passage insuffisant par rapport au véhicule
				Actions externes (par ex. poids de la neige, des avalanches, attaque de vent, tremblement de terre, eau, chute de pierres)
				Déraillement du câble
Fondations des supports de ligne	Sustentation des charges	Garantir la sustentation	Défaillance de la structure p	Oscillations ou déformations
				Action des agents atmosphériques (par ex. Corrosion)
				Glissement, renversement ou sollicitations excessives du sol (par ex.
				Résistance du sol non maintenue (par ex. charge du remblai, rupture du talus, délavage du sol)
				Actions externes (poids de la neige, avalanches, vent, tremblement de terre, eau, chute de pierres
Equipement de décablage et de mise en place des câbles	Sustentation du poids du câble soulevé et de l'équipement de montage	Garantir la sustentation	Défaillance de la structure	Déraillement du câble
				Tassement trop important ou irrégulier
				Utilisation non conforme à sa destination
				Aucun équilibrage des charges dans le cas de supports de ligne multiples
				Accumulation d'eau ou de neige dans les creux

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
				Action des agents atmosphériques (par ex. Corrosion)
				Points d'accrochage soumis à des contraintes excessives (par ex. dispositif de levage qui ne convient pas, traction oblique)
Dispositif de soulèvement du câble vers le bas	Sustentaion du poids des câbles soulevés	Garantir la sustentation	Défaillance de la structure	Utilisation non conforme à sa destination
				Résistance du sol non maintenue (par ex. la charge du remblai)
				Contraintes excessives des points d'accrochage (par ex. dispositif de levage qui ne convient pas, traction oblique)
Plates-formes et passerelles de travail	Sustentation des charges	Garantir la sustentation	Défaillance de la structure p	Oscillations provoquées par le mouvement des câbles et des véhicules
Voies d'accès et de descente ou sortie des postes de maintenance (par ex. échelles)	Sustentation des charges	Garantir la sustentation	Chute de personnes	Absence ou insuffisance de l'équipement de ô

8 Structure des stations

Constituant	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
L'ensemble des structures	Sustentation des charges	Garantir la sustentation	Défaillance de la structure	Capacité portante insuffisante
				Défaillance des éléments de liaison
				Contraintes différentielles dues par ex. au tassement différentiel des sections divisées des fondations ou aux différences de température
				Résistance à la fatigue insuffisante
				Actions externes (par ex. poids de la neige, avalanches, vent, tremblement de terre, eau, chutes de pierre)
				Accumulation d'eau ou de neige dans les creux
				Action des agents atmosphériques (par ex. corrosion)
				Gabarit de passage insuffisant par rapport aux véhicules
			Déraillement du câble	Oscillations ou déformations
Fondations des stations	Sustentation des charges	Garantir la sustentation	Défaillance de la structure	Glissement, renversement ou contraintes excessive du sol
				Résistance du sol non maintenue (par ex. remblai, rupture du talus, délavage du sol)
				Actions externes (par ex. poids de la neige, avalanches, vent, tremblement de terre, eau, chutes de pierres)
			Déraillement du câble	Tassement excessif ou irrégulier
Equipement de montage	Sustentation des charges	Garantir la sustentation	Défaillance de la structure	Utilisation non-conforme à la destination
				Action des agents atmosphériques (par ex. corrosion)
				Points d'accrochage soumis à des contraintes excessives (par ex. équipement de montage qui ne convient pas, traction oblique)
Plates-formes et passerelles de travail	Sustentation des charges	Garantir la sustentation	Défaillance de la structure	Oscillation provoquées par le mouvement des câbles et des véhicules
Voies d'accès, de sortie ou descente (par ex. échelles)	Sustentation des charges	Garantir la sustentation	Chute de personnes	Absence ou insuffisance de l'équipement de protection contre les chutes
Enveloppe de la station	Protection contre l'action des agents atmosphériques	Garantir la stabilité	Défaillance de la structure	Chute de constituants
		Etanchéité	Dysfonctions de l'équipement électrique et mécanique	Pénétration de l'eau et de la neige

EXPLOITATION

9 Facteurs de danger de la gestion et l'exploitation d'un téléphérique

Personnes et activités concernées	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Personnel	Attributions du chef d'exploitation, du conducteur, de l'agent d'exploitation	Surveiller et contrôler les personnes	Personnes exposées au risque de lésions	Absence de surveillance de l'embarquement et du débarquement des usagers
				Personnes à l'intérieur de l'exploitation qui échappent à la surveillance
				Collision à l'intérieur de la station avec les véhicules qui entrent et qui en sortent
				Occupation irrégulière des véhicules
				Manoeuvres (par ex. des quais mobiles, mise au parcage et sortie des véhicules du parcage
				Débarquement du véhicule prématuré ou tardif
				Transport d'enfants sans accompagnant
				Siège occupé par des usagers qui ont un comportement d'embarquement ou de débarquement différent (par ex. des skieurs et des piétons)
				Usagers qui ont manifestement des difficultés à s'embarquer ou de débarquer à cause de leur mobilité réduite
				Transport de personnes dont on ne peut pas s'attendre à un comportement raisonnable (par ex. des personnes ivres)
				Personnes qui restent dans ou sur le véhicule après la fin du service
		Garantir la surveillance et le contrôle du téléphérique en exploitation	Personnes exposées au risque de lésions	Non constatation des irrégularités ou des désordres à cause de l'insuffisance des contrôles avant l'ouverture du service et en exploitation (par ex. contrôle du gabarit libre)
				Chute d'objets à l'intérieur de la station et en ligne
				Guides au sol non protégés
				Dispositifs de protection inexistantes
				Fils extérieurs qui sortent de la structure du câble
				Happement et entraînement des personnes au point d'incidence du câble
				Mauvais comportement des personnes (par ex. instructions pour usagers, notices de service)
				Transport de produits dangereux pendant le service public par ex. matières explosives, bouteilles à gaz)

Personnes et activités concernées	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
				Emmagasinage et entreposage incorrectes de charges combustibles
				Liberté de mouvement limitée par le manque d'espace suffisant entre les véhicules et les objets qui se trouvent dans la station
				Collision des véhicules en station
				Collision entre véhicules et objets qui se trouvent en station
				Communications insuffisantes
				Objets laissés sur ou dans les véhicules après l'arrêt du service
				Infraction des instructions de service
		Surveillance et contrôle du téléphérique hors service	Personnes exposées au risque de lésions	Insécurité de certains travaux de maintenance (par ex. entretien, contrôle, réparations) qui n'est pas détectée
				Infractions des instructions de service et de maintenance
		Rendre praticables les voies de circulation	Personnes exposées au risque de lésions	Non identification des situations dangereuses par l'équipe de maintenance (par ex. au cours des travaux d'entretien, inspection et de remise en état)
				Infraction des notice d'entretien et de maintenance
		Rendre les aires et voies de circulation parfaitement utilisables	Personnes exposées au risque de lésions	Risque de trébucher ou de glisser
				Insuffisance de dispositifs directeur d'alignement côté embarquement et côté débarquement
				Chute de neige et de glace
Usagers	Transport	Comportement raisonnable	Personnes exposées au risque de lésions	Chute des usagers pendant l'embarquement et le débarquement
				Accrochage des engins de sports dans la station ou sur la rampe de départ
				Objets jetés hors du véhicule
				Chute d'objets transportés (par ex. des skis)
				Ouverture ou fermeture inexperte du garde-corps ou de la coque
				Non-respect de la part des usagers des avertissements et instructions des agents d'exploitation
				Balancement des véhicules
				Chute des usagers de leur siège à cause du garde-corps levé
				Chute des usagers causée par l'ouverture prématurée du garde-corps

Personnes et activités concernées	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Organisation du service	Organisation du service	Etablir des règles de comportement des usagers	Personnes exposées au risque de lésions	Manque d'une organisation du service ou organisation déficiente
				Absence d'instructions de service ou leur insuffisance
				Emploi d'un personnel qui n'a pas la formation, l'aptitude et la fiabilité nécessaires
				Personnel insuffisant
				Manque d'équipement et de pièces de rechange nécessaires ou leur insuffisance
				Attribution des responsabilités imprécise
Notices d'entretien et de maintenance	Instructions relatives aux travaux d'entretien et de maintenance	Régler l'entretien et la maintenance	Personnes exposées au risque de lésions	Absence ou insuffisance des instructions pour l'entretien et la maintenance

10 Infrastructure

10.1 Voies de circulation

Sujet	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Voies de circulation réservées aux usagers et au personnel	voies permettant d'accéder ou de quitter le téléphérique	Garantir l'accès et les possibilités de sortie	Personnes exposés au risque de lésions	Surface qui ne convient pas
				Surfaces irrégulières comportant le risque de trébuchement et de chocs
				Obstacles
				absence de dispositifs de protection contre les chutes
				Eclairage insuffisante
				Voies de circulation trop étroites
				Chutes de neige ou de glace
				Accrochage aux enceintes et dispositifs indicateurs itinéraires guidés des parcours à suivre pour accéder ou quitter le télésièges
		Garantir l'accès aux véhicules et le débarquement et le départ	Personnes exposés au risque de lésions	Coincement entre véhicules et constituants ou membres de structures fixes
				Accrochage des personnes aux constituants en saillie des véhicules (par ex. porte-skis)

10.2 Ligne

Critères géométriques	Fonction	Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Gabarit libre du téléphériques	Grandeur qui assure la disponibilité de l'espace nécessaire pour l'exploitation du téléphérique	Garantir le gabarit de passage nécessaire	Collision	Gabarit de passage insuffisant par rapport au terrain, couche de neige comprise
				Gabarit de passage insuffisant par rapport aux objets et structures propres au téléphérique (par ex. ouvrages de ligne, câbles de commande)
				Gabarit de passage insuffisant par rapport aux structures et objets hors du système du téléphérique (par ex. ouvrages, conducteurs électriques, routes, hauteur libre comprise)
				Gabarit de passage insuffisant par rapport aux véhicules et personnes qui se trouvent sur les voies de transit
				Gabarit de passage insuffisant par rapport aux autres installations de remontée mécanique
			Endommagement d'objets et de constructions qui ne sont pas propres au téléphérique	Chute d'objets
Ecartement des voies de la portée	Grandeur qui assure les gardes latérales nécessaires du téléphérique	Garantir le gabarit de passage nécessaire entre les véhicules du brin montant et ceux du brin descendant	Collision des véhicules	Déport (par ex. oscillations transversales, action de vent latéral)
Survol	Distances nécessaires entre le téléphérique et le sol	Garantir le gabarit de passage	Anxiétés des usagers	Grande distance du sol (notamment dans le cas des véhicules ouverts ou semi-clos)
Terrain	Grandeur qui permet d'assurer l'espace nécessaire, notamment dans le cas des sauvetages par descente verticale	Garantir l'évacuation des personnes sauvés par descente verticale	Personnes exposées au risque de lésions	Nature du terrain peu favorable (par ex. pentes, arbres, eaux, glace, reptation de neige)
				Transport dangereux jusqu'à un endroit rattaché à un système routier

11 Actions externes

Constituant		Exigences	Situation dangereuse	Facteur de danger
Ensemble de l'installation	Incendie	Prévenir les incendies dans le domaine du téléphérique	Défaillance des constituants (par ex. câble porteur tracteur, supports de ligne, véhicules) et / ou des préjudices qu'ils provoquent aux personnes (feu, chaleur et / ou fumées, réactions de panique)	Présence contemporaine de plusieurs sources d'incendie (par ex. feu ouvert, décharge statique, chaleur de frottement, court circuit) et des matériaux inflammables (par ex. huiles, graisses, carburants)
		Empêcher la propagation des incendies à l'intérieur du domaine du téléphériques	Défaillance des constituants (par ex. câble porteur tracteur, supports de ligne, véhicules) et / ou préjudices que subissent les personnes (feu, chaleur et / ou fumées, réactions de panique)	Propagation de l'incendie due à la présence de matériaux susceptibles de prendre du feu (par ex. entreposage et transport de matériaux inflammables), utilisation de matériaux qui ne conviennent pas
	Explosion	Prévenir toute explosion à l'intérieur du domaine du téléphérique	Défaillance de constituants (par ex. câble porteur tracteur, support de ligne, véhicules) et / ou préjudices que subissent les personnes	Explosion provoquée par des matériaux explosibles (par ex. explosifs, gazes, liquides)
	Vent	Arrêt de l'exploitation	Risques de préjudices aux personnes et aux choses	Action du vent
	Chute d'arbres	Prévenir les chutes d'arbres sur le téléphérique	Défaillance de constituants	Chute d'arbres instables sur l'équipement des téléphériques
	Aéronefs	Identifier la présence d'un téléphérique qui constitue un obstacle à l'aviation	Défaillance des constituants	Collision d'aéronefs avec le téléphérique

1^{er} juin 2007