
**Exploitation minière — Engins
mobiles d'exploitation souterraine —
Sécurité des machines**

Mining — Mobile machines working underground — Machine safety

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

[ISO 19296:2018](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/c2888b17-d928-4b7b-a49e-ba65dca6cb49/iso-19296-2018>



Numéro de référence
ISO 19296:2018(F)

© ISO 2018

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

[ISO 19296:2018](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/c2888b17-d928-4b7b-a49e-ba65dca6cb49/iso-19296-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +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	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	4
4 Exigences de sécurité et/ou mesures de prévention/réduction des risques	9
4.1 Exigences générales	9
4.1.1 Généralités	9
4.1.2 Éléments mobiles	10
4.1.3 Dispositifs de retenue pour porteur d'équipement	10
4.1.4 Système de démarrage	10
4.1.5 Mouvement intempestif	10
4.2 Levage et transport	10
4.3 Attelage et remorquage	10
4.4 Systèmes de transmission par fluides	11
4.4.1 Systèmes hydrauliques	11
4.4.2 Systèmes pneumatiques	13
4.5 Équipement électrique	13
4.5.1 Généralités	13
4.5.2 Compatibilité électromagnétique (CEM)	13
4.5.3 Batteries	13
4.6 Engins alimentés par un moteur diesel	13
4.6.1 Carburant et gaz d'échappement	13
4.6.2 Tuyaux d'échappement	14
4.6.3 Système de refroidissement des moteurs	14
4.7 Systèmes de carburant	14
4.7.1 Réservoirs de carburant	14
4.7.2 Entrée de remplissage des réservoirs de carburant	14
4.7.3 Système de ventilation des réservoirs de carburant	14
4.7.4 Dispositif de drainage pour les réservoirs de carburant	14
4.7.5 Système de sectionnement du carburant	14
4.7.6 Conduites de carburant	15
4.8 Intensité et quantité lumineuse	15
4.8.1 Généralités	15
4.8.2 Feux avant	15
4.8.3 Feux arrière	15
4.8.4 Feux de recul	16
4.8.5 Feux d'arrêt	16
4.8.6 Feux pour les deux directions	16
4.8.7 Systèmes de protection	16
4.9 Dispositifs avertisseurs et signaux de sécurité	16
4.10 Dispositif de freinage	16
4.10.1 Exigences générales	16
4.11 Systèmes et dispositifs de commande	17
4.11.1 Généralités	17
4.11.2 Dispositifs de commande	17
4.11.3 Systèmes de direction	17
4.11.4 Affichages	17
4.12 Position de l'opérateur et des passagers	18
4.12.1 Protection	18
4.12.2 Systèmes d'accès	19
4.12.3 Visibilité	19
4.12.4 Espace intérieur, dimensions, sièges	19

4.13	Protection contre l'incendie	20
4.14	Bruit.....	21
4.14.1	Réduction du bruit à la source à l'étape de conception.....	21
4.14.2	Informations sur l'émission de bruit.....	21
4.15	Vibrations	22
4.16	Risques sanitaires dus aux rayonnements.....	22
4.17	Pneus et jantes	22
4.18	Stabilité.....	22
4.19	Capacité des véhicules chargeurs-transporteurs souterrains	23
4.20	Maintenance.....	23
4.20.1	Généralités	23
4.20.2	Maintenance régulière.....	23
4.20.3	Dispositifs de support.....	23
4.20.4	Dispositif de support de la cabine inclinable	24
4.21	Systèmes d'attache rapide.....	24
5	Vérification des exigences de sécurité et/ou mesures de prévention/réduction des risques.....	24
6	Informations pour l'utilisation.....	24
6.1	Manuel de l'opérateur.....	24
6.1.1	Généralités	24
6.1.2	Informations sur l'émission de bruit.....	25
6.1.3	Informations relatives aux émissions de vibrations main-bras et globales du corps	25
6.2	Marquage	26
6.2.1	Généralités	26
6.2.2	Points d'arrimage	27
6.2.3	Sections ou sous-ensembles	27
6.3	Manuels de formation.....	27
Annexe A (normative) Exigences de freinage pour les engins d'exploitation minière souterraine équipés de pneumatiques	28	
Annexe B (informative) Liste de phénomènes dangereux significatifs	35	
Annexe C (informative) Tableau de vérification	39	
Annexe D (informative) Exemples de niveaux de performance pour les fonctions associées à la sécurité	44	
Bibliographie	45	

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 attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 82 «*Exploitation minière*».

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

La présente Norme internationale est une norme de type C tel que mentionné dans l'ISO 12100.

Le présent document concerne, en particulier, les groupes de parties prenantes suivants représentant les acteurs du marché en ce qui concerne la sécurité des machines:

- fabricants de machines (petites, moyennes et grandes entreprises);
- organismes de santé et de sécurité (autorités réglementaires, organismes de prévention des risques professionnels, surveillance du marché, etc.).

D'autres partenaires peuvent être concernés par le niveau de sécurité des machines atteint à l'aide du document par les groupes de parties prenantes mentionnés ci-dessus:

- utilisateurs de machines/employeurs (petites, moyennes et grandes entreprises);
- utilisateurs de machines/salariés (par exemple, syndicats de salariés, organisations représentant des personnes ayant des besoins particuliers);
- prestataires de services, par exemple, sociétés de maintenance (petites, moyennes et grandes entreprises);
- consommateurs (dans le cas de machines destinées à être utilisées par des consommateurs).

Les groupes de parties prenantes mentionnés ci-dessus ont eu la possibilité de participer au processus d'élaboration du présent document.

Les engins concernés et l'étendue des phénomènes dangereux couverts sont indiqués dans le domaine d'application de la présente norme.

Lorsque les dispositions de la présente norme de type C sont différentes de celles mentionnées dans les normes de types A ou B, les dispositions de la présente norme de type C prennent le pas sur les dispositions d'autres normes relatives aux engins conçus et fabriqués suivant les dispositions de la présente norme de type C.

Les hypothèses suivantes ont été faites lors de la rédaction de la présente norme:

- a) les opérateurs des engins sont des professionnels bien formés et conscients des risques potentiels de leur environnement de travail;
- b) les engins sont utilisés conformément aux instructions données par le fabricant dans le manuel d'utilisation;
- c) des contrôles administratifs sont en place pour éviter l'accès par des personnes non autorisées à la zone où les engins fonctionnent;
- d) les composants sont:
 - 1) conçus conformément aux bonnes pratiques d'ingénierie et aux codes de calcul, en tenant compte des chocs et des vibrations, y compris des modes de défaillance;
 - 2) construits dans des matériaux à la solidité adéquate et d'une qualité appropriée; et
 - 3) exempts de défauts;
- e) aucun matériau nocif comme l'amiante n'est utilisé;
- f) les composants sont maintenus dans un bon état de réparation et de fonctionnement de sorte que les dimensions requises sont satisfaites malgré l'usure.

Exploitation minière — Engins mobiles d'exploitation souterraine — Sécurité des machines

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences de sécurité pour les engins mobiles automoteurs utilisés pour l'exploitation minière souterraine, comme défini en [3.1](#).

Le présent document traite des phénomènes dangereux, des situations dangereuses et des évènements dangereux lorsque les engins sont utilisés comme prévu ou dans des conditions de mauvais usage raisonnablement prévisibles par le constructeur.

Pour les engins utilitaires/d'entretien/de support, le présent document inclut des dispositions traitant des risques associés à la mobilité (déplacement de l'engin entier d'un endroit vers un autre). Les risques liés aux fonctions supplémentaires (par exemple: écaillage, pulvérisation de béton, boulonnage, chargement, forage, accessoires) ne sont pas couverts dans le présent document.

Le présent document spécifie les mesures techniques appropriées pour éliminer ou réduire suffisamment les risques dus aux phénomènes, aux situations et aux évènements dangereux survenant lors de la mise en service, du fonctionnement et de la maintenance des engins de terrassement.

Le présent document ne traite pas:

- des risques additionnels pour les engins utilisés dans les atmosphères potentiellement explosives;
- la qualité de l'air et les émissions des moteurs;

Le présent document ne s'applique pas:

- aux engins limités au fonctionnement sur rails;
- aux mineurs continus, haveuses, machines de forage, convoyeurs, équipements de production par longue taille, tunneliers et concasseurs mobiles.

2 Références normatives

Les documents ci-après 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 2860:1992, *Engins de terrassement — Dimensions minimales des passages*

ISO 2867:2011, *Engins de terrassement — Moyens d'accès*

ISO 3411:2007, *Engins de terrassement — Dimensions des opérateurs et espace enveloppe minimal pour les opérateurs*

ISO 3449:2005, *Engins de terrassement — Structures de protection contre les chutes d'objets — Essais de laboratoire et critères de performance*

ISO 3450:2011, *Engins de terrassement — Engins sur pneumatiques ou sur chenilles en caoutchouc à grande vitesse — Exigences de performance et modes opératoires d'essai des systèmes de freinage*

ISO 3457:2003, *Engins de terrassement — Protecteurs — Définitions et exigences*

ISO 3471:2008, *Engins de terrassement — Structures de protection au retournement — Essais de laboratoire et exigences de performance*

ISO 3795:1989, *Véhicules routiers et tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Détermination des caractéristiques de combustion des matériaux intérieurs*

ISO 3864-3:2012, *Symboles graphiques — Couleurs de sécurité et signaux de sécurité — Partie 3: Principes de conception pour les symboles graphiques utilisés dans les signaux de sécurité*

ISO 4250-3:2011, *Pneumatiques et jantes pour engins de terrassement — Partie 3: Jantes*

ISO 4413:2010, *Transmissions hydrauliques — Règles générales et exigences de sécurité relatives aux systèmes et leurs composants*

ISO 4414:2010, *Transmissions pneumatiques — Règles générales et exigences de sécurité pour les systèmes et leurs composants*

ISO 4871:1996, *Acoustique — Déclaration et vérification des valeurs d'émission sonore des machines et équipements*

ISO 5006:2017, *Engins de terrassement — Visibilité de l'opérateur — Méthode d'essai et critères de performance*

ISO 5010:—,¹⁾*Engins de terrassement — Engins équipés de pneumatiques — Systèmes de direction*

ISO 5349-1:2001, *Vibrations mécaniques — Mesurage et évaluation de l'exposition des individus aux vibrations transmises par la main — Partie 1: Exigences générales*

ISO 6011:2003, *Engins de terrassement — Affichage visuel des fonctions de l'engin*

ISO 6014:1986, *Engins de terrassement — Détermination de la vitesse au sol*

ISO 6016:2008, *Engins de terrassement — Méthodes de mesure des masses des engins de terrassement complets, de leurs équipements et de leurs organes constitutifs*

ISO 6395:2008, *Engins de terrassement — Détermination du niveau de puissance acoustique — Conditions d'essai dynamique*

ISO 6396:2008, *Engins de terrassement — Détermination du niveau de pression acoustique d'émission au poste de conduite — Conditions d'essai dynamique*

ISO 6405-1:2017, *Engins de terrassement — Symboles pour les commandes de l'opérateur et autres indicateurs — Partie 1: Symboles communs*

ISO 6405-2:2017, *Engins de terrassement — Symboles pour les commandes de l'opérateur et autres indications — Partie 2: Symboles spécifiques aux engins, équipements et accessoires*

ISO 6483:1980, *Engins de terrassement — Bennes de tombereau — Évaluation volumétrique*

ISO 6682:1986, *Engins de terrassement — Zones de confort et d'accessibilité des commandes*

ISO 6683:2005, *Engins de terrassement — Ceintures de sécurité et ancrages pour ceintures de sécurité — Exigences de performance et essais*

ISO 6750:2005, *Engins de terrassement — Manuel de l'opérateur — Présentation et contenu*

ISO 6805:1994, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc pour les mines souterraines — Types hydrauliques avec armature de fils métalliques pour mines de charbon — Spécifications*

ISO 7130:2013, *Engins de terrassement — Formation du conducteur — Contenu et méthodes*

ISO 7546:1983, *Engins de terrassement — Godets de chargeuses et de pelles à chargement frontal — Évaluations volumétriques*

ISO 8030:2014, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Méthode d'essai d'inflammabilité*

1) En préparation (révision de l'ISO 5010:2007). Au moment de la publication, étape: ISO/DIS 5010:2018.

ISO 8084:2003, *Machines forestières — Structures de protection de l'opérateur — Essais de laboratoire et exigences de performance*

ISO 8152:1984, *Engins de terrassement — Emploi et entretien — Méthode de formation des mécaniciens*

ISO 9244:2008, *Engins de terrassement — Étiquetage de sécurité de la machine — Principes généraux*

ISO 9533:2010, *Engins de terrassement — Avertisseurs sonores de déplacement et de recul montés sur engins — Méthodes d'essai et critères de performance*

ISO 10262:1998, *Engins de terrassement — Pelles hydrauliques — Essais de laboratoire et critères de performance des structures de protection de l'opérateur*

ISO 10263-2:2009, *Engins de terrassement — Environnement de l'enceinte de l'opérateur — Partie 2: Méthode d'essai de l'élément du filtre à air*

ISO 10263-3:2009, *Engins de terrassement — Environnement de l'enceinte de l'opérateur — Partie 3: Méthode d'essai du système de pressurisation*

ISO 10264:1990, *Engins de terrassement — Systèmes de démarrage verrouillables*

ISO 10265:2008, *Engins de terrassement — Engins à chenilles — Exigences de performance et modes opératoires d'essai des dispositifs de freinage*

ISO 10268:1993, *Engins de terrassement — Ralentisseurs pour tombereaux et décapeuses — Essais de performance*

ISO 10532:1995, *Engins de terrassement — Dispositif de remorquage monté sur l'engin — Exigences de performance* (<https://standards.iteh.ai>)

ISO 10533:1993, *Engins de terrassement — Dispositifs de support du bras de levage*

ISO 10570:2004, *Engins de terrassement — Dispositif de verrouillage de la direction par châssis articulé — Exigences de performance*

ISO 10968:2004, *Engins de terrassement — Commandes de l'opérateur*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/c2888b17-d928-4b7b-a49e-ba65dca6cb49/iso-19296-2018>

ISO 12100:2010, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*

ISO 12508:1994, *Engins de terrassement — Poste de l'opérateur et zones de maintenance — Acuité des arêtes*

ISO 13031:2016, *Engins de terrassement — Attaches rapides — Sécurité*

ISO 13333:1994, *Engins de terrassement — Dispositifs de support de la benne ou de la cabine de l'opérateur en position inclinée*

ISO 13766-1:2018, *Engins de terrassement et machines pour la construction des bâtiments — Compatibilité électromagnétique (CEM) des machines équipées de réseaux électriques de distribution interne — Partie 1: Exigences CEM générales dans des conditions électromagnétiques environnementales typiques*

ISO 13766-2:2018, *Engins de terrassement et machines pour la construction des bâtiments — Compatibilité électromagnétique (CEM) des machines équipées de réseaux électriques de distribution interne — Partie 2: Exigences CEM supplémentaires pour les fonctions de sécurité*

ISO 13849-1:2015, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux de conception*

ISO 14397-1:2007, *Engins de terrassement — Chargeuses et chargeuses-pelleteuses — Partie 1: Calcul de la charge utile nominale et méthode d'essai pour vérifier la charge de basculement calculée*

ISO 14990-1:2016, *Engins de terrassement — Sécurité électrique des machines utilisant des moteurs électriques et composants et systèmes connexes — Partie 1: Exigences générales*

ISO 14990-2:2016, *Engins de terrassement — Sécurité électrique des machines utilisant des moteurs électriques et composants et systèmes connexes — Partie 2: Exigences particulières pour les machines à moteur externe*

ISO 14990-3:2016, *Engins de terrassement — Sécurité électrique des machines utilisant des moteurs électriques et composants et systèmes connexes — Partie 3: Exigences particulières pour les machines auto-alimentées*

ISO 15817:2012, *Engins de terrassement — Exigences de sécurité relatives aux systèmes de commande à distance utilisés par l'opérateur*

ISO 15818:2017, *Engins de terrassement — Points d'ancrage pour le levage et l'arrimage — Exigences de performance*

ISO 20474-1:2017, *Engins de terrassement — Sécurité — Partie 1: Sécurité*

ISO 21507:2010, *Engins de terrassement — Exigences de performance pour les réservoirs de carburant non métalliques*

ISO 22448:2010, *Engins de terrassement — Systèmes antivol — Classification et performance*

IEC 60204-1:2016, *Sécurité des machines — Équipement électrique des machines — Partie 1: Règles générales*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 12100, ISO 3450 ainsi que les suivants s'appliquent. (<https://standards.iteh.ai>)

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

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

3.1

engin mobile d'exploitation souterraine

engin automoteur conçu pour fonctionner en souterrain pour le transport de personnes ou de matériaux, pour le levage ou le chargement de matériaux, ou pour fonctionner avec des équipements montés

Note 1 à l'article: Ces engins sont conçus pour fonctionner dans des endroits de largeurs et hauteurs limitées et sont par conséquent généralement plus compacts.

3.1.1

véhicule chargeur-transporteur souterrain

LHD

engin dont la fonction principale est de charger, transporter et décharger des matériaux, mais pouvant également utiliser des accessoires en remplacement du godet pour permettre à l'engin d'avoir des applications qui étendent sa fonction

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 1](#).

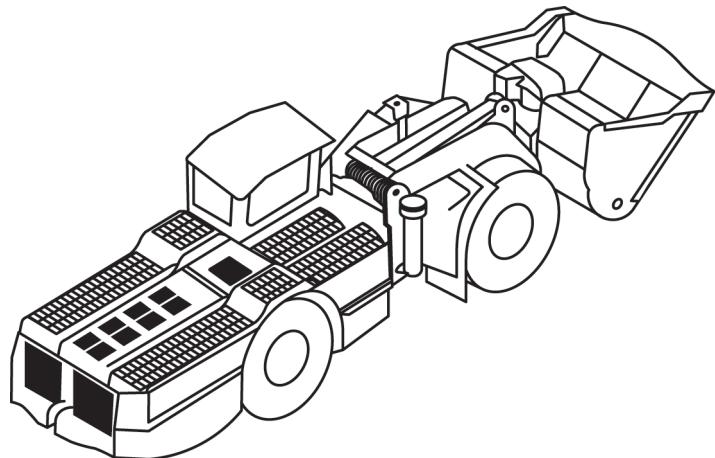


Figure 1 — Véhicule chargeur-transporteur souterrain

3.1.2

tombereau-remorque souterrain

engin articulé ou à châssis rigide disposant d'une benne ouverte, destinée au remorquage et au déchargement de minéraux ou de matériaux, sans capacité d'autochargement

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 2](#).

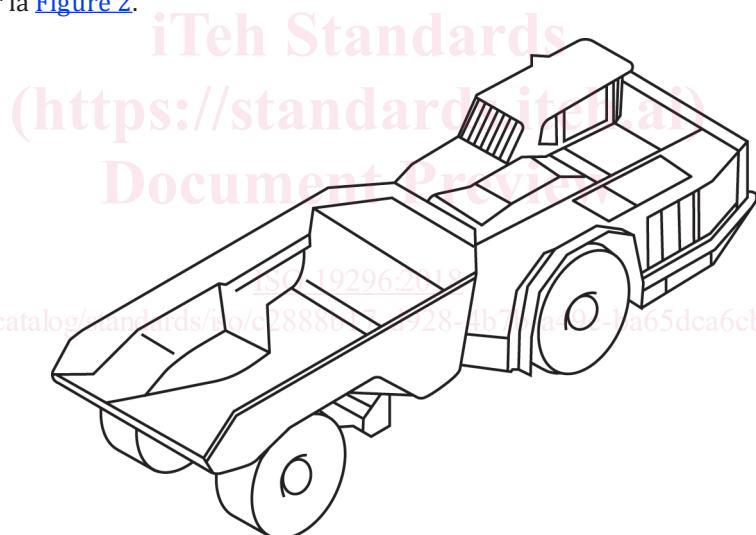


Figure 2 — Tombereau-remorque souterrain

3.1.3

buteur souterrain

engin automoteur à chenilles ou à roues conçu ou modifié afin de fonctionner en souterrain, avec un équipement muni soit d'un accessoire de type buteur qui coupe, déplace et nivelle les matériaux par un mouvement de l'engin en marche avant, soit d'un accessoire monté, utilisé pour exercer une force de poussée ou de traction

3.1.4

engin utilitaire/d'entretien/de support souterrain

engin mobile qui fournit un support à la production principale du processus souterrain, par exemple pulvérisation de béton, chargement, levage et installation, entretien, écaillage, transport de matériaux

Note 1 à l'article: Voir [Figure 3](#) à [Figure 6](#).

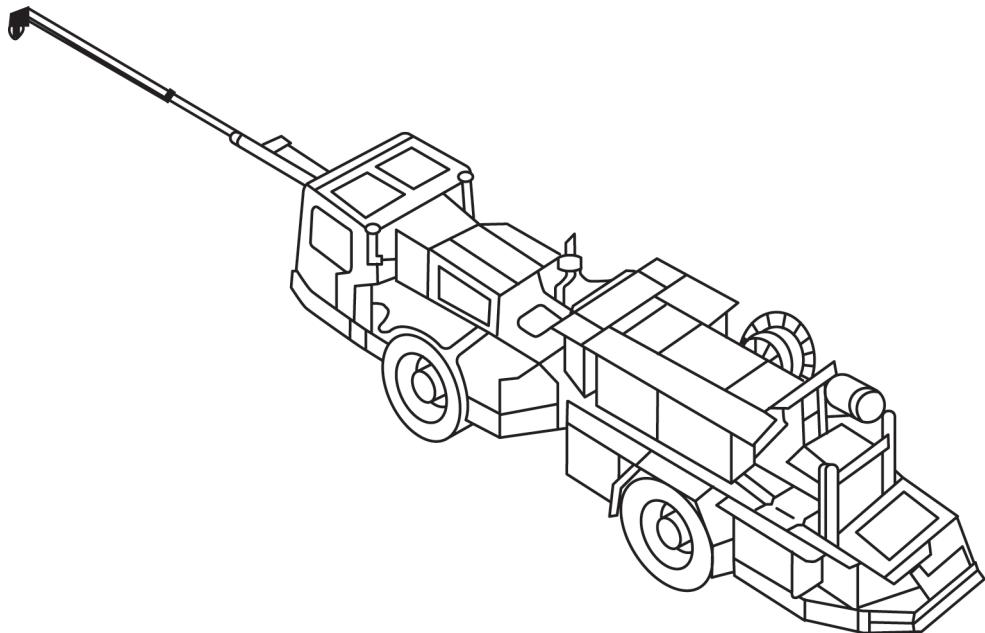


Figure 3 — Engin de pulvérisation de béton

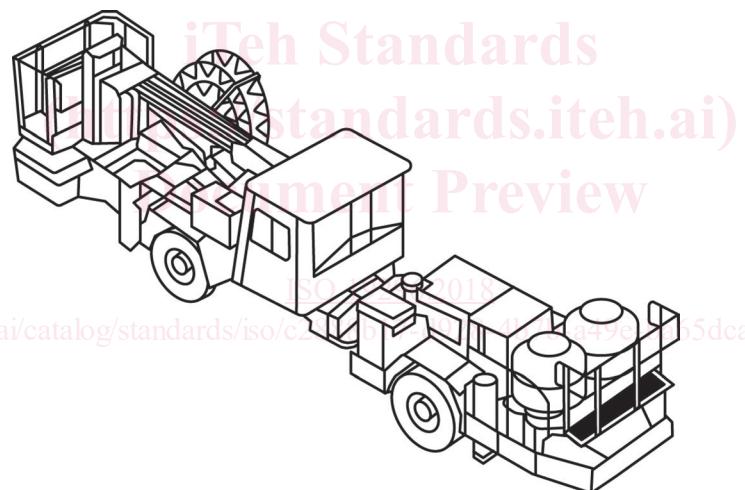


Figure 4 — Engin de chargement

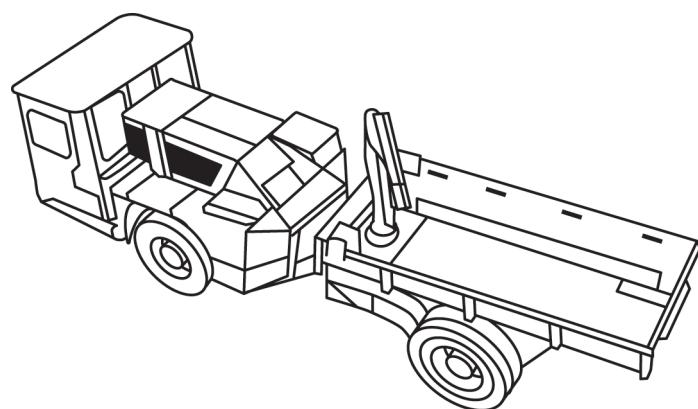


Figure 5 — Engin utilitaire et d'entretien

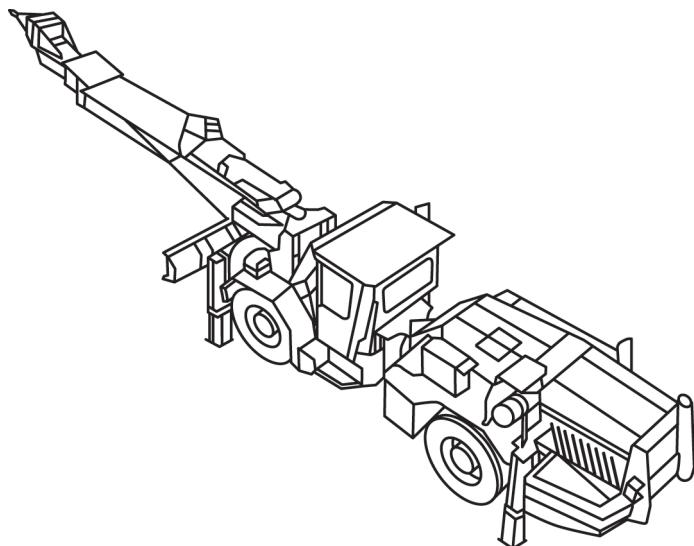


Figure 6 — Engin d'écaillage

3.1.5

transporteur souterrain de personnel

engin dont la fonction principale est de transporter des personnes sur le site de la mine

Note 1 à l'article: Voir la Figure 7.

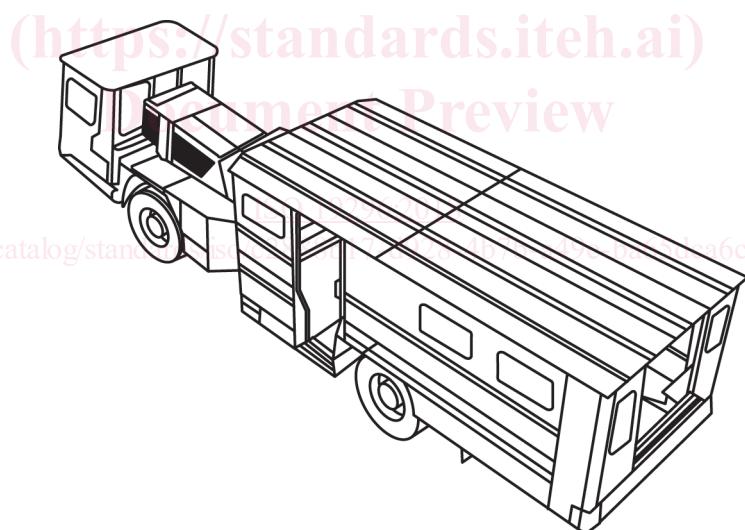


Figure 7 — Transporteur de personnel

3.1.6

chargeur en continu

engin équipé de bras de creusement ou de godets qui alimentent un convoyeur transportant les matériaux vers l'arrière de l'engin pour le chargement de tombereaux, convoyeurs, etc.

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 8](#).

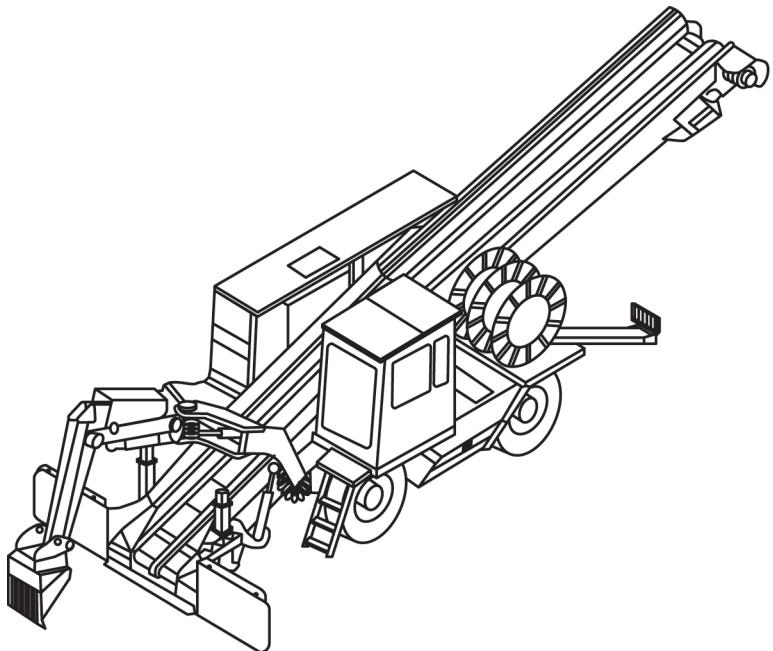


Figure 8 — Chargeur en continu

**3.1.7
navette**

véhicule de transport automoteur à roues, pour le transport de matériaux extraits entre un engin d'exploitation minière et un alimentateur-concasseur

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 9](#).

**iTeh Standards
Document Preview**

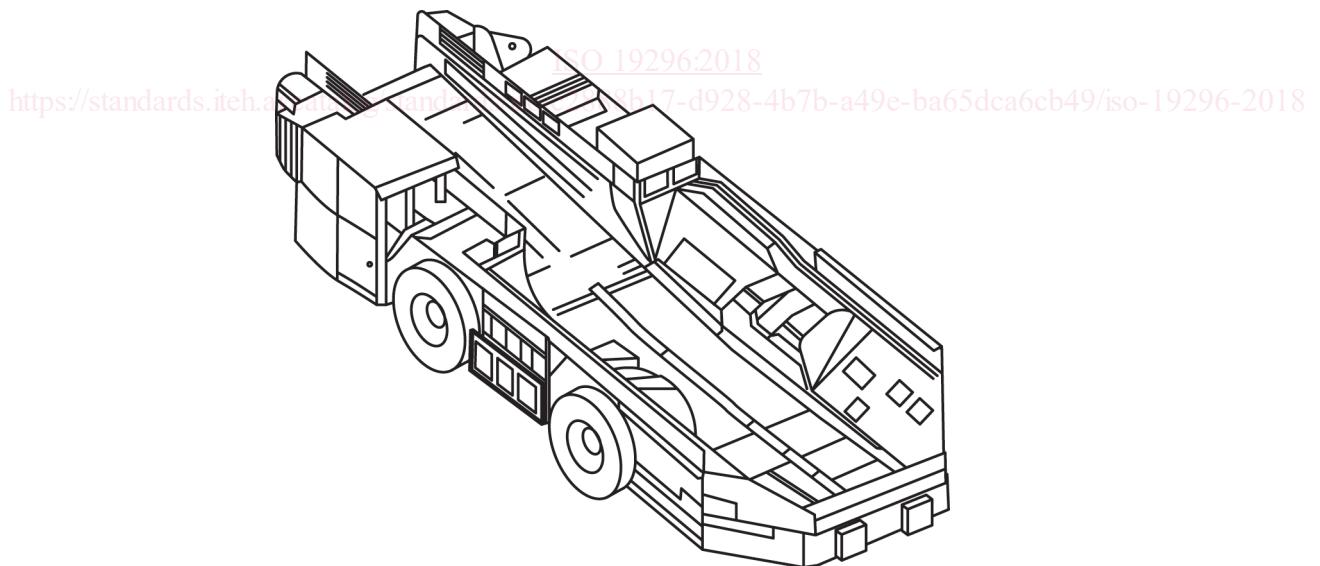


Figure 9 — Navette

**3.2
opérateur**

personne compétente, désignée, adéquatement formée, qualifiée en termes de connaissances et d'expérience pratique, et disposant des instructions nécessaires pour assurer l'utilisation en toute sécurité de l'engin pour toutes les opérations pour lesquelles il est conçu et dans le cadre du fonctionnement sûr de l'engin