



**Norme
internationale**

ISO 21423

**Robotique — Robots mobiles
industriels — Communications et
interopérabilité**

*Robotics — Industrial mobile robots — Communications and
interoperability*

**Première édition
2026-10**

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2026

Tous droits réservés.

La présente publication de l'ISO est protégée par le droit d'auteur et demeure la propriété de l'ISO et/ou de ses concédants de licence.

Le contenu de la présente publication de l'ISO est fourni sous licence, et n'est pas vendu. Son utilisation est soumise aux conditions de licence applicables définies par l'ISO, un organisme membre de l'ISO, ou un distributeur tiers agréé.

Sous réserve des besoins liés à sa mise en œuvre ou d'une autorisation expresse prévue aux termes d'une licence distincte, aucune partie de la présente publication de l'ISO ne peut être reproduite, distribuée, modifiée, utilisée ou mise à disposition sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit – électronique ou mécanique, y compris la photocopie, la numérisation, l'enregistrement ou la publication sur des plateformes numériques internes ou externes.

Toute utilisation hors du champ d'application des droits accordés est interdite et peut donner lieu à des poursuites judiciaires.

ISO copyright office

Case postale 401 • CH-1214 Vernier, Genève

Tél.: +41 22 749 01 11

E-mail: copyright@iso.org

Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
3.1 Termes et définitions	2
3.2 Termes abrégés	6
4 Système de coordonnées commun (CCS)	7
4.1 Généralités	7
4.2 Champs de CSS	7
4.3 Points de référence	7
4.4 Points de localisation	8
5 Identité et capacités des robots mobiles industriels	8
6 Localisation et statut des robots mobiles industriels	10
6.1 Généralités	10
6.2 Mode de fonctionnement et état de fonctionnement	10
6.3 Données de statut obligatoire	11
7 Identité et capacités du gestionnaire de flotte de robots mobiles industriels	12
8 État du gestionnaire de flotte de robots mobiles industriels	13
9 Messages de requêtes	14
10 Protocole de messagerie et format de message	14
10.1 Généralités	14
10.2 Protocole de messagerie	15
10.3 Format de message	15
Annexe A (normative) Schéma JSON	16
Annexe B (normative) Sujets et format de message	41
Annexe C (normative) Messages de requêtes	60
Annexe D (informative) Étalonnage au point de localisation	84
Bibliographie	87

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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de brevet.

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/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 299, *Robotique*.

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

À mesure que les robots mobiles industriels sont de plus en plus utilisés pour une utilisation dans des environnements industriels, il y a un besoin croissant pour que les robots mobiles industriels (IMR) de fournisseurs uniques ou multiples opèrent dans la même zone, indépendamment du fournisseur ou du modèle. Les aspects relatifs à la navigation et à la sécurité des IMR et flotte d'IMR (IMRF) ne sont pas couverts par le présent document. Le présent document permet aux différentes flottes de fonctionner plus efficacement, en partageant des informations sur l'emplacement, la vitesse, la direction, la ou les conditions, la disponibilité et d'autres caractéristiques des IMR et en demandant des actions. Les protocoles de communication indiqués dans le présent document peuvent également permettre aux IMR et IMRF d'échanger des données avec d'autres équipements et systèmes, par exemple les systèmes d'alarme, les ascenseurs et les portes.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Robotique — Robots mobiles industriels — Communications et interopérabilité

1 Domaine d'application

Pour faciliter l'interopérabilité dans un environnement industriel partagé, le présent document spécifie les exigences pour la communication entre un ou plusieurs des éléments suivants:

- robot mobile industriel (IMR);
- gestionnaire de flotte d'IMR (IMRFM);
- d'autres machines, équipements et applications dans l'environnement industriel partagé (par exemple, les machines entretenues par les IMR; les outils de planification des ressources de l'entreprise (ERP); l'infrastructure du bâtiment, telle que les ascenseurs, les systèmes d'alarme, les portes automatisées).

Pour les besoins du présent document, «environnement industriel» décrit un lieu de travail où les personnes sont des adultes en âge de travailler, et où l'accès au public est restreint ou celui-ci n'est pas raisonnablement censé être présent. De plus, «industriel» se rapporte à la production de biens et aux services associés, (par exemple, la fabrication, les laboratoires, le domaine pharmaceutique, les entrepôts, la distribution, la logistique et d'autres lieux de travail).

Les applications suivantes sont exclues du domaine d'application du présent document: divertissement, consommation, militaire, médical et utilisation sur les voies publiques.

Le présent document n'est pas lié à la sécurité; il n'y a pas d'exigences de sécurité. Les exigences relatives à la navigation sont exclues du domaine d'application du présent document.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 8373, *Robotique — Vocabulaire*

ISO 8601-1, *Date et heure — Représentations pour l'échange d'information — Partie 1: Règles de base*

ISO/IEC 9834-8, *Technologies de l'information — Procédures opérationnelles pour les organismes d'enregistrement d'identificateur d'objet — Partie 8: Génération des identificateurs uniques universels (UUID) et utilisation de ces identificateurs dans les composants d'identificateurs d'objets*

ISO 16100-1, *Systèmes d'automatisation industrielle et intégration — Profil d'aptitude du logiciel de fabrication pour interopérabilité — Partie 1: Cadre*

ISO/IEC 20922, *Technologies de l'information — Transport par télémessure des messages en file d'attente (MQTT) v3.1.1*

ISO/IEC 21778, *Technologies de l'information — Syntaxe d'échange de données JSON*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 8373, l'ISO 16100-1 ainsi que les suivants, s'appliquent.

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

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

3.1 Termes et définitions

3.1.1

robot mobile industriel

IMR

plateforme mobile capable de naviguer et d'opérer dans un *environnement industriel* (3.1.12) afin d'atteindre un emplacement spécifié ou couvrir une zone spécifiée, avec tout *accessoire* (3.1.2) intégré

Note 1 à l'article: La navigation de l'IMR peut être autonome ou guidée.

3.1.2

accessoire

composant, mécanisme ou équipement à intégrer à une plateforme mobile

3.1.3

flotte

flotte de robots mobiles industriels

IMRF

un ou plusieurs *IMR* (3.1.1) qui sont gérés collectivement

3.1.4

gestionnaire de flotte

gestionnaire de flotte de robots mobiles industriels

IMRFM

logiciel qui surveille et dirige une ou plusieurs *IMRF* (3.1.3)

Note 1 à l'article: Les fonctions de l'IMRFM peuvent inclure la surveillance des statuts et/ou des *poses* (3.1.9), ou les deux, des *IMR* (3.1.1), la coordination des actions, la gestion des commandes, la synchronisation des données, la charge, le stationnement au repos et la gestion du trafic.

3.1.5

point d'origine du robot mobile industriel

point d'origine de l'IMR

point arbitrairement sélectionné dans un IMR, qui est désigné comme le point de coordonnées (0,0,0)

Note 1 à l'article: Le point d'origine de l'IMR est habituellement sélectionné par le fabricant de l'IMR et utilisé par l'IMR pour reporter sa position.

3.1.6

point d'empreinte du robot mobile industriel

point d'empreinte de l'IMR

coordonnée mesurée en mètres par rapport au *point d'origine de l'IMR* (3.1.5)

Note 1 à l'article: Le point d'empreinte de l'IMR est x positif lorsqu'il est mesuré depuis le point d'origine de l'IMR en direction de l'avant du véhicule (vers le nord), y positif lorsqu'il est mesuré vers la gauche de l'*IMR* (3.1.1) lorsque l'avant de l'*IMR* pointe vers le haut.

3.1.7

empreinte du robot mobile industriel empreinte de l'IMR

projection bidimensionnelle du volume physique de l'IMR (3.1.1) et de son ou ses type(s) de charge, sur la surface de déplacement, décrite comme un polygone dans le système de coordonnées qui définit les limites extérieures du volume physique de l'IMR et de son ou ses type(s) de charge par rapport au *point d'origine de l'IMR* (3.1.5)

Note 1 à l'article: L'empreinte de l'IMR peut évoluer de façon dynamique, par exemple, du fait du mouvement d'un *accessoire* (3.1.2).

Note 2 à l'article: Souvent, le mouvement «vers l'avant» de l'IMR est dans la direction de l'axe x positif (+x), mais cela peut varier selon le type d'IMR.

Note 3 à l'article: L'empreinte de l'IMR énumère les points dans l'ordre des aiguilles d'une montre. Il n'est pas nécessaire de répéter le premier point de coordonnées pour fermer le polygone, car le dernier point de l'empreinte est associé au premier. Voir la [Figure 1](#).

EXEMPLE L'empreinte représentée à la [Figure 1](#) est: [(8, 0), (6, -4), (-2, -4), (-2, 4), (6, 4)].

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

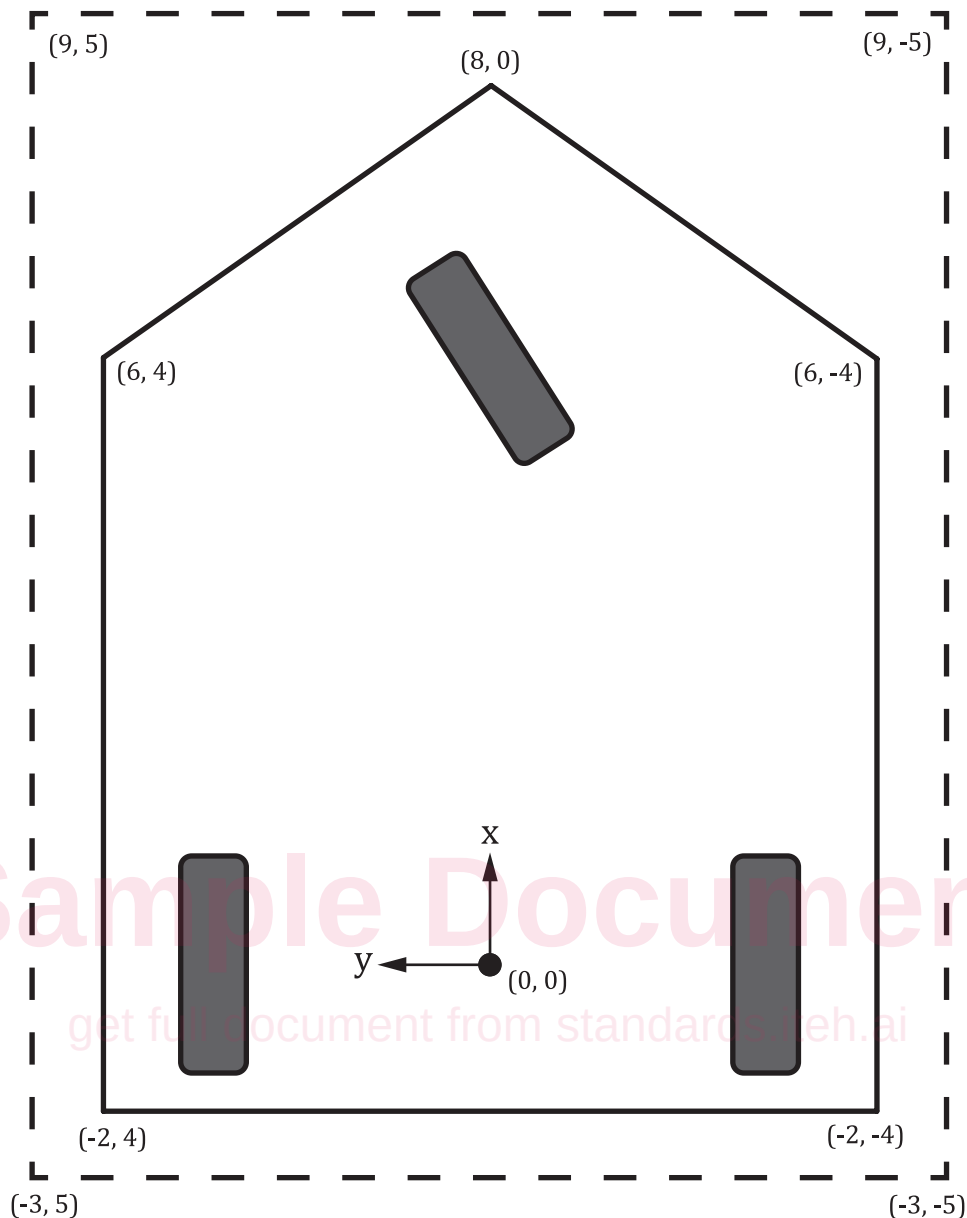


Figure 1 — Exemple de point d'origine d'un IMR (0,0) dans une empreinte d'IMR, et espace de travail de l'IMR, vue de dessus

3.1.8

espace de travail du robot mobile industriel

espace de travail de l'IMR

polygône bidimensionnel comprenant l'empreinte de l'IMR (3.1.7) pour permettre à l'IMR (3.1.1) de travailler et naviguer

Note 1 à l'article: L'espace de travail de l'IMR est reporté de la même manière que l'empreinte de l'IMR.

3.1.9

pose

position et orientation combinées dans l'espace

[SOURCE: ISO 8373:2021, 5.5, modifiée — Les Note 1 à l'article et Note 2 à l'article ont été supprimées.]

3.1.10

odométrie

pose (3.1.9), vitesse linéaire et vitesse angulaire combinées

3.1.11

amarrage

processus consistant à atteindre ou à se connecter ou à atteindre et se connecter à la fois à un autre objet

Note 1 à l'article: «Un autre objet» peut inclure, par exemple, des points de transfert, des stations de recharge, d'autres *robots mobiles industriels* (3.1.1).

3.1.12

environnement industriel

lieu de travail dont l'accès est interdit au public ou dans lequel la présence du public n'est pas raisonnablement attendue

3.1.13

planification des ressources de l'entreprise

ERP

fonction de planification incluant la gestion des transactions d'inventaire, la comptabilité analytique, l'exécution des commandes et le suivi des ressources

Note 1 à l'article: La méthodologie de planification utilise la planification des besoins en matériaux et le programme directeur de production pour calculer les besoins en matériaux et formuler des recommandations de lancement des ordres de réapprovisionnement lorsque les dates d'échéance et les dates de besoin ne coïncident pas.

Note 2 à l'article: Une définition alternative de la planification des ressources de l'entreprise peut être trouvée dans l'ISO 15531-1.

[SOURCE: ISO 16100-1:2009, 3.11]

3.1.14

système de coordonnées commun

CCS

système de coordonnées utilisé pour communiquer des emplacements

Note 1 à l'article: Le système de coordonnées commun est défini dans l'espace euclidien (x,y,z) .

3.1.15

point d'origine du système de coordonnées commun

point d'origine du CCS

point arbitrairement sélectionné dans une installation, qui est désigné comme le point de coordonnées $(0,0,0)$ dans le *système de coordonnées commun (CCS)* (3.1.14)

Note 1 à l'article: Le point d'origine du CCS est une propriété de l'installation ou de l'*environnement industriel* (3.1.12) dans lesquels les *robots mobiles industriels (IMR)* (3.1.1) ou les *flottes d'IMR* (3.1.3) opèrent, par exemple, un point sur un mur, une colonne ou le sol.

Note 2 à l'article: Le CCS suit la convention de la règle de la main droite.

Note 3 à l'article: Toutes les données de localisation communiquées correspondent à une position par rapport au point d'origine du CCS, exprimée en mètres (m).

3.1.16

point de référence

coordonnée relative au *point d'origine du système de coordonnées commun (CCS)* (3.1.15), qui peut être utilisée comme référence pour tous les *robots mobiles industriels (IMR)* (3.1.1) ou *gestionnaire de flotte d'IMR (IMRFM)* (3.1.4) pour établir une transformation à partir de leurs cartes individuelles vers le CCS (3.1.14)

EXEMPLE Centre ou bords de *fiducial* (3.1.18), coins des pièces.

Note 1 à l'article: Le point d'origine du CSS peut être considéré comme un point de référence.

Note 2 à l'article: Les transformations de coordonnées peuvent être calculées par l'IMRFM auquel appartiennent les IMR.

3.1.17**point de localisation**

point d'origine du robot mobile industriel ([3.1.5](#)) relatif au *système de coordonnées commun* ([3.1.15](#)) à tout moment

3.1.18**fiducial**

marqueur physique ou objet pour désigner un *point de référence* ([3.1.16](#))

Note 1 à l'article: Un fiducial peut être considéré comme un repère.

3.1.19**trajectoire locale**

liste ordonnée des *points de localisation* ([3.1.17](#)) du *robot mobile industriel (IMR)* ([3.1.1](#)) et des horodatages que l'IMR utilise pour une navigation dans la portée de ses capteurs

3.1.20**chemin global**

représentation géométrique du chemin prévu du *robot mobile industriel* ([3.1.1](#)), que celui-ci utilise pour sa navigation au-delà de la portée de ses capteurs

Note 1 à l'article: Il peut s'agir d'un ensemble de points d'interpolation, par exemple spline rationnelle non uniforme (NURBS). Voir l'[Annexe A](#) pour le schéma JSON pour une NURBS.

3.1.21**plan global**

liste ordonnée des *points de localisation* ([3.1.17](#)) du *robot mobile industriel* ([3.1.1](#)) pour les destinations futures avec les heures estimées d'arrivée à chaque point de localisation

Note 1 à l'article: Il doit s'agir d'une liste courte de points intermédiaires significatifs (par exemple, des intersections, des lieux de travail), et non d'une extension de la *trajectoire locale* ([3.1.19](#)).

3.2 Termes abrégés

Terme	Terme abrégé
common coordinate system (système de coordonnées commun)	CCS
enterprise resource planning (planification des ressources de l'entreprise)	ERP
industrial mobile robot (robot mobile industriel)	IMR
industrial mobile robot fleet (flotte de robots mobiles industriels)	IMRF
industrial mobile robot fleet manager (gestionnaire de flotte de robots mobiles industriels)	IMRFM
javascript object notation (notation d'objets javascript)	JSON
light detection and ranging (télédétection par la lumière)	LIDAR
message queuing telemetry transport (transport par télémesure des messages en file d'attente)	MQTT
non-uniform rational basis spline (b-spline rationnelle non uniforme)	NURBS
original equipment manufacturer (fabricant d'origine)	OEM
ping request (requête ping)	PINGREQ
quality of service (qualité de service)	QoS
scalable vector graphics (graphiques vectoriels adaptatifs)	SVG

Terme	Terme abrégé
state of charge (état de charge)	SoC
transmission control protocol (protocole de contrôle de transmission)	TCP
universally unique identifier (identifiant unique universel)	UUID

4 Système de coordonnées commun (CCS)

4.1 Généralités

Toutes les flottes de robots mobiles industriels (IMRF) opérant dans le même espace physique (par exemple, étage, mezzanine, bâtiment) doivent utiliser le même système de coordonnées commun (CCS). Au moins trois points de référence par CCS, dont l'un peut être le point d'origine du CCS, doivent être identifiés pour établir un CCS pour différents IMR ou IMRFM opérant dans la même installation. Ces points de référence doivent être:

- dans un plan horizontal, avec des données tridimensionnelles (par exemple, des rampes) projetées dans le plan horizontal;
- mesurés en mètres (m);
- répartis sur la zone concernée, dans la mesure du possible, afin de réduire les effets des erreurs de mesure.

NOTE 1 Le CCS permet la transformation des systèmes de coordonnées indépendants et individuels en un système de coordonnées commun. Voir l'[Annexe D](#) pour une explication concernant la mise en œuvre, avec des exemples.

La ou les carte(s) locale(s) utilisée(s) par l'IMRFM ou l'IMR doit inclure des points qui correspondent au moins à trois points de référence. Lorsque plusieurs cartes sont utilisées, toutes les cartes doivent utiliser le même identifiant universel unique (UUID) pour chaque point de référence. Tous les UUID doivent être conformes à l'ISO/IEC 9834-8.

NOTE 2 En connaissant ces points de référence, les cartes peuvent passer d'un système de coordonnées à un autre.

4.2 Champs de CSS

Un CCS doit comporter les champs suivants, comme indiqué dans le [Tableau 1](#):

Tableau 1 — Champs du système de coordonnées commun (CCS)

Nom du champ	Type	Description	Obligatoire, recommandé ou facultatif ?
id	chaîne de caractères	Une représentation sous forme de chaîne de caractères d'un identifiant unique universel (UUID), qui définit ce CCS. Il s'agit de l'identifiant lors du référencement de ce CCS.	Obligatoire
name	chaîne de caractères	Un libellé à des fins d'affichage qu'il convient de ne pas utiliser à des fins de référencement.	Obligatoire
referencePointIds	ensemble de chaîne de caractères	Une liste d'au moins trois points de référence, qui sont espacés sur la zone utilisée pour réduire les effets des erreurs de mesure.	Obligatoire

4.3 Points de référence

Les points de référence doivent comporter les champs suivants, comme indiqué dans le [Tableau 2](#):

Tableau 2 — Champs des points de référence

Nom du champ	Type	Description	Obligatoire, recommandé ou facultatif ?
id	chaîne de caractères	Une représentation sous forme de chaîne de caractères d'un identifiant unique universel (UUID) qui définit ce point de référence. Il s'agit de l'identifiant lors du référencement de ce point.	Obligatoire
name	chaîne de caractères	Un libellé à des fins d'affichage qu'il convient de ne pas utiliser à des fins de référencement.	Obligatoire
x	float32	La coordonnée x de la position du point de référence par rapport au point d'origine du CCS, mesurée en mètres (m).	Obligatoire
y	float32	La coordonnée y de la position du point de référence par rapport au point d'origine du CCS, mesurée en mètres (m).	Obligatoire

4.4 Points de localisation

Les points de localisation doivent comporter les champs suivants, comme indiqué dans le [Tableau 3](#). Le nom de champ “z” doit être exprimé par rapport au sol du CCS de référence, où une valeur négative correspond à une position située en dessous du plan.

Tableau 3 — Champs des points de localisation

Nom du champ	Type	Description	Obligatoire, recommandé, ou facultatif ?
ccsId	chaîne de caractères	Une représentation sous forme de chaîne de caractères d'un identifiant unique universel (UUID) qui définit le CCS dans lequel le point de localisation est référencé. Il s'agit de l'identifiant utilisé lors du référencement interne de ce CCS.	Obligatoire
x	float32	La coordonnée x de la position du point de localisation de l'IMR par rapport au point d'origine du CCS, mesurée en mètres (m).	Obligatoire
y	float32	La coordonnée y de la position du point de localisation de l'IMR par rapport au point d'origine du CCS, mesurée en mètres (m).	Obligatoire
z	float32	La coordonnée z de la position du point de localisation de l'IMR par rapport au point d'origine du CCS, mesurée en mètres (m où une valeur négative indique un emplacement sous le point d'origine du CCS.	Obligatoire

5 Identité et capacités des robots mobiles industriels

Lors d'un démarrage ou d'un changement, les informations de l'IMR indiquées dans le présent document doivent être fournies, conformément au [Tableau 4](#). Dans le contexte du présent document, ce qui suit doit s'appliquer:

- les informations “Obligatoire” doivent être fournies;
- les informations “Recommandé” doivent être fournies;
- les informations “Facultatif” peuvent être fournies.

ISO 21423:2026(fr)

La valeur maximale doit être communiquée si Lorsque l'IMR n'a pas les moyens de détecter ou de consigner dans un rapport un changement de l'empreinte de l'IMR ou de la hauteur de la zone de travail, de la vitesse ou du type de charge de l'IMR.

Tableau 4 — Informations sur l'identité et les capacités de l'IMR

Nom du champ	Champ fils (le cas échéant)	Type	Description	Obligatoire, recommandé ou facultatif ?
id		chaîne de caractères	Une représentation sous forme de chaîne de caractères de l'identifiant unique universel (UUID) de l'IMR	Obligatoire
timestamp		YYYY-MM-DDThh:mm:ss.fffZ	L'horodatage du message lorsque ces identité et capacité sont valides, conformément à l'ISO 8601-1	Obligatoire
entityType		chaîne de caractères	Une entité est l'émetteur ou le destinataire des messages JSON définis dans le présent document. Pour un IMR, la valeur de ce champ doit être IMR	Obligatoire
manufacturerName		chaîne de caractères	Le nom de l'entreprise du fabricant de l'IMR	Obligatoire
iso21423Version		chaîne de caractères	La version du protocole de l'ISO 21423 utilisé par cet IMR, à partir de la version 1.0	Facultatif
capabilities		Capacité d'objet	Les capacités des IMRFM conformément à 0; voir le Tableau A.3	Obligatoire
details		{		Obligatoire
	imrModel	chaîne de caractères	Le modèle de l'IMR	Obligatoire
	imrSerialNumber	chaîne de caractères	Numéro de série de l'IMR	Obligatoire
	imrFootprint	Tableau Points d'objets	Un ensemble de coordonnées des points de l'empreinte de l'IMR, en mètres (m); voir le Tableau A.1	Obligatoire
	imrWorkingArea	tableau de Points d'objets	Un ensemble de coordonnées de l'espace de travail de l'IMR, en mètres (m); voir le Tableau A.1	Obligatoire
	imrHeight	float32	La hauteur maximale de l'espace de travail, en mètres (m)	Obligatoire
	softwareVersions	ensemble d'objets de SoftwareVersions versions	La version actuelle du logiciel, fournie sous forme d'ensemble de tuples avec composant et version; voir le Tableau A.2	Obligatoire
	priority	uint32	priorité de L'IMR pour résoudre les conflits, où zéro (0) est la priorité la plus élevée	Recommandé
	ratedSpeed	float32	La vitesse nominale de l'IMR dans la première direction du déplacement, mesurée en m/s	Recommandé
	supportedChargerType	chaîne de caractères	Le(s) type(s) de chargeur(s) qui peuvent être utilisés par l'IMR	Recommandé
	supportVendorName	chaîne de caractères	Le nom de l'entreprise du fournisseur de support technique NOTE Il peut s'agir du fabricant de l'IMR ou d'une entreprise différente.	Recommandé
	SupportVendorContactInformation object	chaîne de caractères	Les informations de contact pour le fournisseur de support technique, voir Tableau 4	Recommandé
	visualThumbnailImage	chaîne de caractères(base64)	Une image miniature visuelle de l'IMR comme SVG encodé base64	Recommandé
	ratedLoad	float32	La charge nominale de l'IMR, exprimée en masse (kg), correspondant à la charge maximale sous une accélération gravitationnelle standard	Recommandé
	supportURL	chaîne de caractères	URL pour l'interface utilisateur Web	Facultatif
	imrDocumentation	chaîne de caractères	Un lien vers une documentation plus détaillée sur l'IMR	Facultatif
	payloadTypes	tableau de chaînes de caractères	Les types de charges utiles que l'IMR peut gérer	Facultatif