

---

---

**Industries du pétrole et du gaz, y  
compris les énergies à faible teneur  
en carbone — Petits matériels  
pour projets Offshore — Poutres et  
oeillets des monorails**

*Oil and gas industries including lower carbon energy — Bulk material  
for offshore projects — Monorail beam and padeye*

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

[ISO 24202:2023](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/84972c09-dd7a-4266-a397-7c430344ccef/iso-24202-2023)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/84972c09-dd7a-4266-a397-7c430344ccef/iso-24202-2023>



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

[ISO 24202:2023](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/84972c09-dd7a-4266-a397-7c430344ccef/iso-24202-2023)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/84972c09-dd7a-4266-a397-7c430344ccef/iso-24202-2023>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2023

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  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes, définitions et abréviations</b> .....	<b>2</b>
3.1    Termes et définitions .....	2
3.2    Abréviations .....	2
<b>4</b> <b>Exigences et spécifications des poutres de monorails</b> .....	<b>3</b>
4.1    Généralités .....	3
4.2    Charges de calcul .....	3
4.3    Déformation .....	4
4.4    Butées d'extrémité .....	4
4.5    Fabrication .....	5
4.6    Peinture et marquage .....	5
4.7    Nuance du matériau et température de conception .....	5
4.8    Évaluation de la résistance .....	5
4.9    Évaluation en fatigue .....	6
4.10    Spécification de la taille et de la portée des poutres .....	6
4.11    Poutres de monorails incurvées .....	9
4.12    Disposition pour l'installation de palans et de chariots .....	10
4.13    Exigences de l'essai de charge .....	10
<b>5</b> <b>Exigences et spécifications des œillets</b> .....	<b>11</b>
5.1    Généralités .....	11
5.2    Charges de calcul .....	12
5.3    Fabrication .....	12
5.4    Peinture et marquage .....	12
5.5    Nuance du matériau et température de conception .....	13
5.6    Spécification des formes et des dimensions .....	13
5.7    Exigences de l'essai de charge .....	16
<b>6</b> <b>Essais et inspection</b> .....	<b>16</b>
6.1    Généralités .....	16
6.2    Essai d'échantillonnage .....	16
6.3    Essai d'échantillonnage pour poutres de monorails .....	16
6.4    Essai d'échantillonnage pour œillets .....	17
6.5    Conditions préalables à l'essai .....	17
6.6    Évaluation des résultats d'essai .....	18
6.7    Inspection .....	19
<b>Annexe A (normative) Exigences de matériaux pour les poutres de monorails et les œillets</b> .....	<b>21</b>
<b>Annexe B (normative) Données détaillées des manilles pour la conception des œillets</b> .....	<b>32</b>
<b>Annexe C (informative) Quality control plan</b> .....	<b>33</b>
<b>Annexe D (informative) Detail test methods</b> .....	<b>36</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>40</b>

## 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](http://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](http://www.iso.org/brevets). L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

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 [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 67, *Industries du pétrole et du gaz, y compris les énergies à faible teneur en carbone*, en collaboration avec le comité technique ISO/TC 8, *Navires et technologie maritime*, SC 8, *Conception des navires*.

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](http://www.iso.org/fr/members.html).

Seules les parties normatives du présent document ont été traduites en français.

## Introduction

Le présent document vise à réduire le nombre et les variations des exigences au minimum nécessaire pour refléter de bonnes pratiques communes et globales fondées sur les normes et réglementations existantes.

Les principaux avantages des formes et des dimensions normalisées pour les poutres et les œillets des monorails sont de réduire les délais de livraison, de rationaliser et de rendre plus efficaces l'ingénierie et la construction, ainsi que d'améliorer l'utilisation croisée entre les projets des poutres et des œillets normalisés des monorails. Les méthodes d'essai spécifiées sont fournies afin de vérifier par des essais avec charge d'épreuve que les poutres et les œillets des monorails, y compris les structures de fondation, possèdent la capacité de charge requise. Les méthodes d'essai détaillées fournies dans le présent document visent à réduire la durée globale des essais en réalisant des essais et des inspections à un stade précoce, et à fournir une approche cohérente et éprouvée pour assurer la résistance structurelle des poutres et des œillets des monorails.

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

[ISO 24202:2023](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/84972c09-dd7a-4266-a397-7c430344ccef/iso-24202-2023)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/84972c09-dd7a-4266-a397-7c430344ccef/iso-24202-2023>



# Industries du pétrole et du gaz, y compris les énergies à faible teneur en carbone — Petits matériels pour projets Offshore — Poutres et œillets des monorails

## 1 Domaine d'application

L'objectif du présent document est de fournir une norme uniforme pour les poutres et les œillets des monorails lorsque ces structures sont conçues et construites dans le cadre de projets Offshore.

Le présent document spécifie la conception et les exigences de matériaux pour la manutention technique, notamment des poutres et œillets des monorails, au cours des opérations d'installations Offshore. Le présent document spécifie les formes et les dimensions normalisées des poutres et des œillets des monorails et fournit des exigences relatives aux petits matériels.

Le présent document est applicable aux structures des poutres et œillets des monorails destinées aux systèmes des superstructures dans le cadre de projets en mer fixes ou flottants.

## 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 2566-1, *Acier — Conversion des valeurs d'allongement — Partie 1: Aciers au carbone et aciers faiblement alliés*

ISO 6892-1, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante*

ISO 7452, *Tôles en acier laminées à chaud — Tolérances sur les dimensions et la forme*

ISO 7500-1, *Matériaux métalliques — Étalonnage et vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction/compression — Étalonnage et vérification du système de mesure de force*

ISO 10474, *Aciers et produits sidérurgiques — Documents de contrôle*

ISO 19902, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Structures en mer fixes en acier*

ANSI/AISC 360-10, *Specification for Structural Steel Buildings*

ASTM A370, *Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products*

EN 10163-2, *Conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges plats et profilés en acier laminés à chaud — Partie 2: Tôles et larges plats*

EN 10163-3, *Conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges plats et profilés en acier laminés à chaud — Partie 3: Profilés*

EN 10204, *Produits métalliques — Types de documents de contrôle*

### 3 Termes, définitions et abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions 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

##### **poutre de monorail**

poutre conçue pour supporter des palans à chariot ou d'autres dispositifs roulant directement sur sa semelle inférieure

##### 3.1.2

##### **œilleton**

point de levage essentiellement constitué d'une plaque, renforcée par des flasques si nécessaire, comportant un trou permettant de raccorder une manille

Note 1 à l'article: L'œilleton ne couvre que la manutention des matériaux en tant qu'activité de réparation et de maintenance pendant l'exploitation et non les activités de construction, telles que le levage de modules et de blocs.

[SOURCE: ISO 19901-6:2009, 3.63, modifié – La Note 1 à l'article a été ajoutée.]

##### 3.1.3

##### **essai avec charge d'épreuve**

essai de charge de production réalisé pour valider la résistance structurelle des *poutres* (3.1.1) et des *œilletons* (3.1.2) des monorails, y compris les structures de support

##### 3.1.4

##### **essai d'échantillonnage**

sélection prudente de la *poutre* (3.1.1) ou de l'*œilleton* (3.1.2) du monorail visant à assurer le contrôle de la résistance structurelle en tenant compte de paramètres de conception variables, tels que la charge de travail admissible (SWL), la taille, la forme et la portée

Note 1 à l'article: Pour réduire l'essai de charge réelle, une vérification de la conception est nécessaire pour vérifier la résistance structurelle des poutres et des œilletons des monorails.

#### 3.2 Abréviations

ASD	Conception par contraintes admissibles
CJP	Pleine pénétration de joint
DF	Facteur de conception
DAF	Facteur d'amplification dynamique
DLF	Facteur de charge de calcul
LRFD	Conception par facteurs de charge et de résistance
MPI (MT)	Contrôle par magnétoscopie, essai par magnétoscopie
NDT (NDE)	Contrôle non destructif



PJP	Pénétration de joint partielle
PVC	Polychlorure de vinyle
SWL	Charge de travail admissible
UT	Essai aux ultrasons
VT	Contrôle visuel
WPG	Poutre à plaques soudées

## 4 Exigences et spécifications des poutres de monorails

### 4.1 Généralités

Le présent article spécifie les exigences pour la conception et les essais des poutres de monorails fabriquées à partir de profilés laminés ou construites conformément aux fiches techniques de matériaux de l'[Annexe A](#). Cette spécification s'applique uniquement aux poutres de monorails et à leurs composants; elle ne s'applique pas aux structures de support, aux chariots en déplacement et aux appareils de levage fonctionnant sur les poutres, ni aux ponts roulants à portique ou aux rails.

Il convient que les poutres de monorails soient conçues pour supporter de manière suffisante les charges des appareils de levage en tenant compte de la charge de travail admissible (SWL) et de la disposition des structures de support. La conception doit être fondée sur les charges, et les effets de charge, décrits par le fabricant de l'équipement de levage spécifique ou en [4.2](#) devant être suspendu par les poutres de monorails.

### 4.2 Charges de calcul

Sauf accord ou indication contraire du fabricant de l'équipement de levage, les charges de calcul suivantes s'appliquent.

- a) La charge de travail admissible (SWL) des poutres de monorails doit être conçue égale ou supérieure à la SWL du palan à chariot choisi.
- b) Le facteur de charge de calcul (DLF) doit être déterminé conformément au [Tableau 1](#).
- c) Les informations relatives au poids propre du palan à chariot fournies par le fabricant doivent être utilisées pour la conception.
- d) La charge horizontale doit être au moins égale à 10 % de la charge de calcul dans le sens longitudinal et à 20 % de la charge de calcul dans le sens transversal, agissant au point de suspension le plus bas, DLF compris. Les charges horizontales dans les deux directions doivent être appliquées simultanément à la charge de calcul verticale.

**Tableau 1 — Facteur de charge de calcul en fonction de la SWL**

SWL	DLF pour LRFD	DLF pour ASD
SWL ≤ 5 t	2,52	1,74
SWL > 5 t	2,18	1,51

NOTE 1 Le DLF pour LRFD repose sur DAF et DF.

NOTE 2 Le DLF pour ASD est obtenu à partir du DLF pour LRFD en tenant compte du facteur de sécurité (0,6) et du facteur de résistance du matériau (1,15).

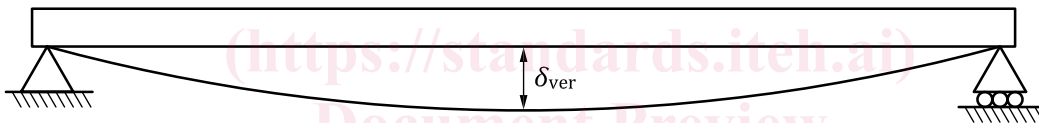
NOTE 3 Dans le DLF proposé, la valeur du facteur d'amplification dynamique (DAF) est de 1,5 pour une SWL inférieure ou égale à 5 t, et de 1,3 pour une SWL supérieure à 5 t.

NOTE 4 Le facteur de conception (DF) est défini comme le facteur de charge partiel multiplié par le facteur de conséquence. Pour la conception des poutres de monorails, un DF de 1,68 est considéré comme élément critique unique.

### 4.3 Déformation

La déformation verticale,  $\delta_{ver}$ , d'une poutre de monorail doit être calculée sous la SWL avec le poids propre du palan à chariot comme charge unique au milieu du support simple ou à l'extrémité de l'élément en porte-à-faux (en excluant les facteurs de charge et le poids propre de la poutre de monorail).  $\delta_{ver}$  Doit être conforme aux valeurs admissibles suivantes:

- a) pour un élément de support simple avec une limite des deux côtés, comme illustré à la [Figure 1](#):  $\delta_{ver} \leq L / 500$
- b) pour un élément en porte-à-faux:  $\delta_{ver} \leq L / 250$



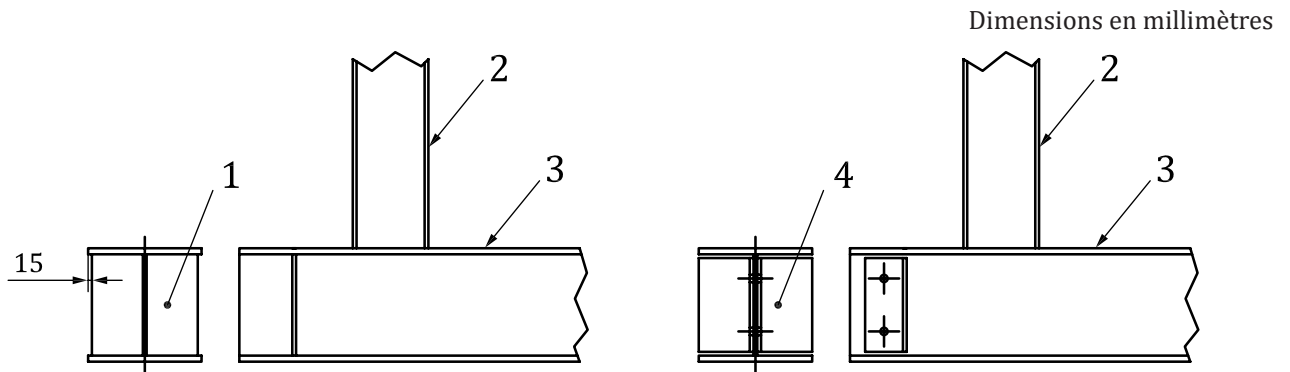
**Figure 1 — Déformation verticale**

Toute exigence du fabricant en matière de déformation doit également être prise en compte.

### 4.4 Butées d'extrémité

La poutre du monorail doit être munie de butées d'extrémité à toutes les extrémités ouvertes où l'équipement de levage peut se détacher de la poutre du monorail. Les extrémités fermées par soudure ou de type boulonné pour la maintenance doivent être considérées comme des butées d'extrémité. La zone de contact des butées d'extrémité doit être alignée avec la partie de l'équipement de levage qui est conçue pour un tel contact.

La largeur de la butée d'extrémité doit s'étendre jusqu'au bord de la semelle porteuse afin d'empêcher les chariots de toutes dimensions, dans toutes les conditions de fonctionnement, de franchir accidentellement la butée d'extrémité. Pour une butée d'extrémité fermée par soudure, la largeur de la butée d'extrémité peut d'ordinaire se trouver à 15 mm du bord de la semelle, comme le montre la [Figure 2 a\)](#). La butée d'extrémité est généralement installée par boulonnage pour faciliter l'installation et le retrait du chariot, comme indiqué à la [Figure 2 b\)](#).



a) Butée d'extrémité de type fermé par soudure

b) Butée d'extrémité de type boulonné

**Légende**

- 1 butée d'extrémité de type soudé
- 2 structure de support
- 3 poutre de monorail
- 4 butée d'extrémité de type boulonné

**Figure 2 — Exemple de butées d'extrémité****4.5 Fabrication**

La spécification détaillée des dimensions et des tolérances des poutres de monorails doit être telle que spécifiée dans l'[Annexe A](#).

Les joints soudés sur la surface de roulement de la poutre du monorail doivent être meulés à ras.

**4.6 Peinture et marquage**

Les poutres de monorails doivent être marquées de façon permanente par une identification unique, toutes les conditions limites et la SWL doivent être visibles depuis le sol, avec une taille de caractère d'une hauteur minimale de 100 mm. Les poutres de monorails peuvent être peintes en jaune, en jaune avec une rayure noire, en blanc ou en toute autre couleur nettement différente de celle de l'acier de construction.

**4.7 Nuance du matériau et température de conception**

La classe de conception des poutres de monorails doit être considérée comme DC4, conformément à l'approche par classe de conception de l'ISO 19902. Les poutres de monorails, y compris les structures de support, ne sont pas des structures d'importance majeure pour l'intégrité globale des superstructures et leur défaillance a des conséquences locales sur les superstructures. Cela signifie que la défaillance des poutres de monorails, y compris les structures de support, n'aura pas de conséquences importantes. Compte tenu de la complexité géométrique, les poutres de monorails sont principalement soumises à des contraintes biaxiales, qui sont essentiellement des contraintes de flexion axiale sur les poutres et des contraintes transversales sur la semelle.

La température de conception pour la sélection des matériaux est de  $-20\text{ °C}$ . Les températures de conception inférieures à  $-20\text{ °C}$  ne sont pas couvertes par le présent document.

**4.8 Évaluation de la résistance**

L'évaluation de la résistance des poutres de monorails doit être effectuée conformément aux exigences de conception de l'ANSI/AISC 360-10 en utilisant les charges de calcul spécifiées en [4.2](#).

### 4.9 Évaluation en fatigue

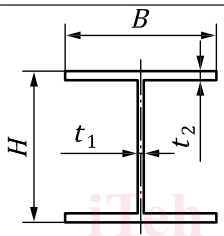
La structure de la poutre du monorail doit être vérifiée dans le cadre d'une évaluation en fatigue dans des combinaisons de charges impliquant des charges fréquemment appliquées et pour la durée de vie spécifiée.

L'évaluation en fatigue n'est pas requise pour les poutres de monorails, si le nombre de cycles est inférieur à 20 000 et si l'utilisation de la charge maximale est peu fréquente.

### 4.10 Spécification de la taille et de la portée des poutres

La taille et la portée spécifiées des poutres pour chaque SWL, comme indiqué dans le [Tableau 2](#), sont fondées sur la charge de calcul spécifiée en [4.2](#), les exigences de déformation spécifiées en [4.3](#) et l'évaluation de la résistance spécifiée en [4.8](#).

**Tableau 2 — Taille et portée de poutre pour chaque SWL**

SWL	Type	Taille du monorail (mm)				Portée maximale (m)		Maximal admissible «k»
						Simple	En porte-à-faux	
		H	B	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>			
≤ 1 t	H	200	200	8	12	6,0	1,50	2,00
	H	294	200	8	12	6,0	1,50	2,00
≤ 2 t	H	200	200	8	12	5,0	0,75	2,00
	H	294	200	8	12	5,0	1,50	2,00
	H	400	200	8	13	5,5	1,50	2,00

NOTE 1 Il est également acceptable d'appliquer une poutre à plaques soudées (WPG) dont l'échantillonnage est équivalent ou supérieur aux propriétés de section des poutres résumées dans ce tableau. Par exemple, si le concepteur utilise la même inertie, le même module d'élasticité et la même épaisseur de semelle que le profilé indiqué dans ce tableau, il est possible d'accepter une hauteur de poutre inférieure.

NOTE 2 Les dimensions et les portées spécifiées dans ce tableau sont pleinement conformes aux exigences de résistance des semelles inférieures aux charges des galets de l'EN 1993-6:2007 fondées sur des charges ponctuelles avec quatre galets et une distance par rapport au bord de la semelle de 5 mm à 25 mm en fonction de la SWL. Pour le contrôle du code EN, la classe de palan est considérée comme «HC2» selon la pratique et l'expérience de chantier.

NOTE 3 Le facteur maximal admissible «k» est un facteur pour superposer linéairement les contraintes exercées sur la semelle de la poutre du monorail en tenant compte de la distance entre les galets du chariot pour le palan à chariot ou la conception de semelle de la poutre de monorail choisi(e). Conformément au contrôle de la semelle selon l'EN 1993-6:2007, ce tableau donne le facteur maximal admissible «k». Pour un facteur «k» maximal admissible de 2,0, la taille de poutre de monorail actuelle du présent tableau peut être appliquée à tout type de chariot. Pour un facteur maximal admissible «k» de 1,0, la taille de poutre de monorail actuelle figurant dans le présent tableau ne doit pas être appliquée à des contraintes superposées et il est nécessaire d'appliquer un chariot spécial qui n'entraîne pas de contraintes superposées entre les galets du chariot.

NOTE 4 Pour les poutres de monorails dont la SWL est supérieure à 25 t, la conception structurelle à l'aide de WPG peut être effectuée séparément.

NOTE 5 Le poids propre du palan à chariot pour la conception de monorail envisagée dans les spécifications de charge fournies dans le présent tableau est de 15 % de la SWL jusqu'à 1 t incluse et de 10 % de la SWL au-delà de 1 t.

NOTE 6 Les conditions limites pour les tailles de poutres de monorails spécifiées sont considérées de manière prudente concernant le moment de flexion maximal et l'effort de cisaillement maximal en tant que simple support pour les deux côtés soutenant la poutre et l'extrémité fixe d'une poutre en porte-à-faux.

NOTE 7 Les conditions de recherche des limites de déformation sont définies en maximisant la déformation sur les extrémités articulées et pincées d'un simple support ou à l'extrémité d'une poutre en porte-à-faux comme indiqué dans les figures de ce tableau.