

Guidages à billes sur rail LLT

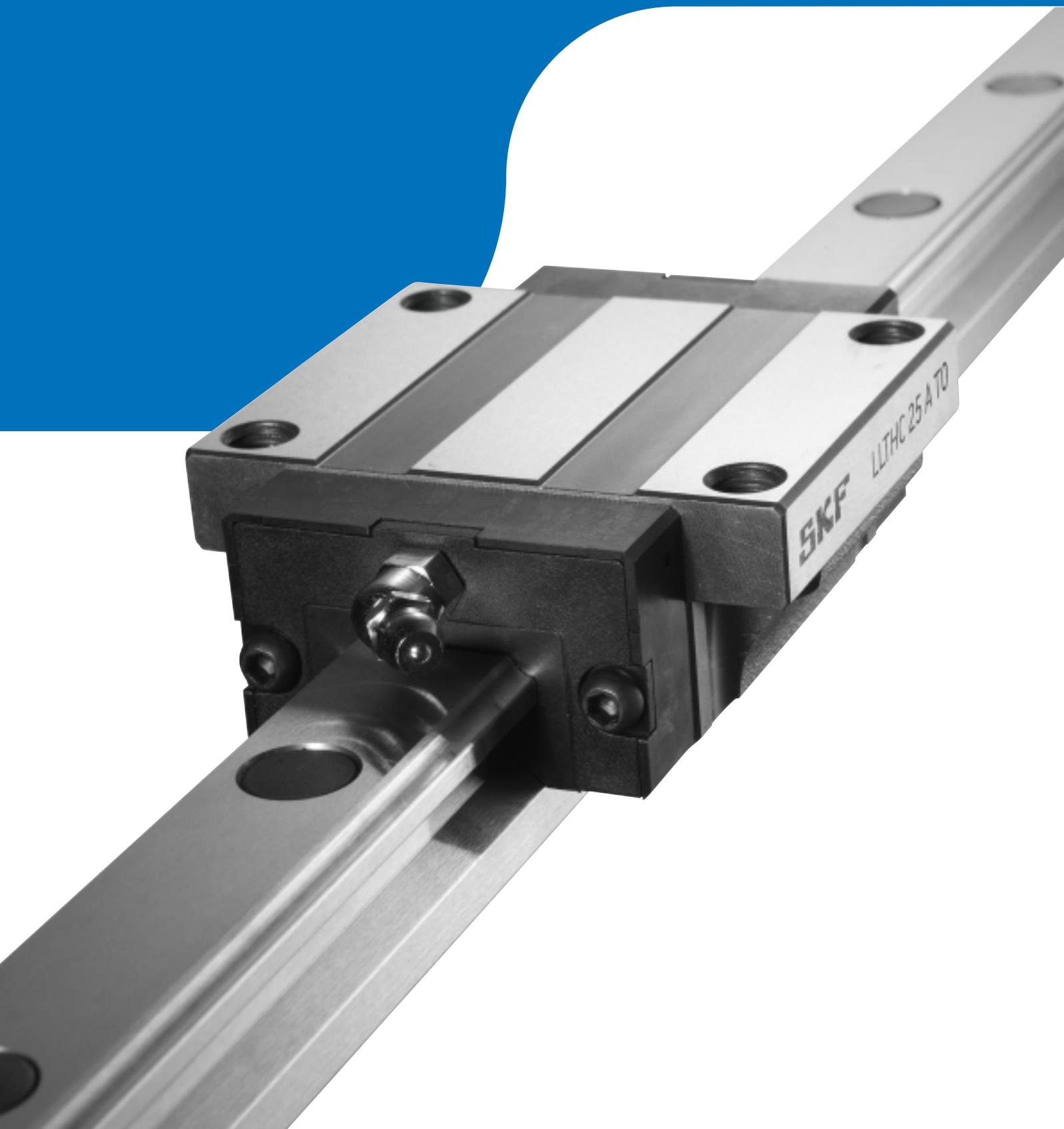


Table des matières

SKF – the knowledge engineering company 4

A Informations sur les produits

| | |
|---|----------|
| Avant-propos | 6 |
| Caractéristiques et avantages | 7 |
| Exécution de base | 8 |
| Capacité de charge | 9 |
| Définition de la charge statique nominale de base C_0 | 9 |
| Vérification et validation | 9 |
| Rigidité | 10 |
| Conditions de fonctionnement admissibles | 11 |
| Dynamique | 11 |
| Charge maximum admissible | 11 |
| Charge minimum requise | 11 |
| Immobilisation | 11 |
| Températures de fonctionnement admissibles | 11 |
| Frottement | 12 |
| Lubrification | 13 |
| Lubrification à la graisse | 13 |
| Viscosité de l'huile de base | 13 |
| Consistance | 13 |
| Plage de températures | 13 |
| Additifs anticorrosion dans les lubrifiants | 13 |
| Graisses pour roulements SKF | 14 |
| Prélubrification à l'usine | 14 |
| Lubrification initiale | 14 |
| Relubrification | 14 |
| Applications avec faibles courses | 15 |
| Systèmes de lubrification centralisée | 15 |
| Bases de calcul | 16 |
| Coefficient de sécurité statique | 16 |
| Durée de vie nominale de base L_{10} | 16 |
| Durée de vie nominale de base pour une vitesse constante | 16 |
| Durée de vie nominale de base pour des vitesses variables | 16 |
| Classes de précharge | 17 |
| Précharge et rigidité | 17 |
| Appliquer une précharge | 17 |

| | |
|---|----|
| Charge moyenne constante | 18 |
| Charge externe du roulement avec des charges de roulement combinées | 18 |
| Charge statique du roulement | 18 |
| Charge statique combinée du roulement | 18 |
| Charge dynamique du roulement | 19 |
| Charge dynamique combinée du roulement | 19 |
| Facteurs d'influence | 20 |
| Fiabilité requise | 20 |
| Conditions de fonctionnement | 20 |
| Conditions de charge | 21 |
| Nombre de chariots par rail | 21 |
| Impact de la longueur de course | 21 |
| Durée de vie nominale de base modifiée | 21 |
| Légende | 22 |
| Programme de calcul SKF | 24 |
| Vue d'ensemble | 25 |
| Constituants et structure des matériaux | 26 |
| Type d'étanchéité en standard | 27 |
| Joints | 27 |
| Classes de précision | 28 |
| Précision | 28 |
| Précision dimensionnelle | 28 |
| Parallélisme | 28 |
| Combinaison de rails et de chariots | 28 |
| Système de référence de commande | 29 |
| Commande de chariots clés | 30 |
| Commande de soufflets clés | 30 |
| Commande de rail clé | 31 |
| Commande d'accessoires clés (livrés séparément) | 31 |

B Caractéristiques des produits

| | |
|--|-----------|
| Caractéristiques des produits | 32 |
| Chariots | 32 |
| Rails | 33 |
| Rails LLTHR | 33 |
| Rails LLTHR ... D4 | 33 |
| Rails LLTHR ... D6 | 33 |
| Chariot LLTHC ... SA | 34 |
| Chariot LLTHC ... A | 36 |
| Chariot LLTHC ... LA | 38 |
| Chariot LLTHC ... SU | 40 |
| Chariot LLTHC ... U | 42 |
| Chariot LLTHC ... LU | 44 |
| Chariot LLTHC ... R | 46 |
| Chariot LLTHC ... LR | 48 |
| Rails LLTHR | 50 |
| Rails LLTHR ... D4 | 52 |
| Rails LLTHR ... D6 | 54 |
| Rails aboutés | 56 |
| Accessoires | 58 |
| Racleur | 59 |
| Joint frontal additionnel | 60 |
| Kit d'étanchéité | 61 |
| Plaque adaptatrice | 62 |
| Raccord de lubrification | 63 |
| Soufflets | 64 |
| Résistance à la température | 64 |
| Matériau | 64 |
| Contenu du kit de soufflets (→ fig. 1) | 64 |
| Montage | 65 |
| Calcul du type de soufflet 2 | 65 |
| Calcul de la longueur de rail | 65 |
| Applications en environnement corrosif | 66 |

C Recommandations

| | |
|--|-----------|
| Montage et maintenance | 67 |
| Instructions générales | 67 |
| Exemples de montage types | 67 |
| Rails | 67 |
| Chariot | 67 |
| Conception d'interface, taille de vis et couples de serrage | 68 |
| Tolérances de position des trous de fixation | 69 |
| Écart de hauteur admissible | 70 |
| Parallélisme | 71 |
| Maintenance | 71 |
| | |
| Domaines d'application types | 72 |

D Informations complémentaires

| | |
|---------------------------|----|
| Fiche technique | 73 |
|---------------------------|----|

SKF – the knowledge engineering company

Tout a commencé en 1907. Un groupe d'ingénieurs mit au point une solution simple mais astucieuse à un problème de désalignement dans une usine de textile suédoise. C'était la



naissance de SKF, qui depuis n'a cessé de croître pour devenir un leader mondial du savoir-faire industriel. Au fil des années, nous avons développé notre expertise en matière de roulements et l'avons étendue aux solutions d'étanchéité, à la mécatronique, aux services et aux systèmes de lubrification. Notre réseau de compétences regroupe 46 000 collaborateurs, 15 000 partenaires distributeurs, des agences dans plus de 130 pays et l'implantation de sites SKF Solution Factory partout dans le monde.

Recherche et développement

Nous disposons d'une large expérience dans plus d'une quarantaine d'industries différentes. L'expertise de nos collaborateurs repose sur les connaissances acquises dans des applications concrètes. Nous disposons, par ailleurs, d'une équipe d'experts, consti-

tuée de partenaires universitaires reconnus mondialement, précurseurs en recherche et développement théoriques dans des domaines tels que la tribologie, la maintenance préventive, la gestion des équipements et la théorie sur la durée de vie des roulements. Notre engagement continu dans la recherche et le développement nous permet d'aider nos clients à rester à la pointe de leurs secteurs industriels.

Répondre aux défis technologiques

Notre savoir-faire et notre expérience, combinés à nos différentes plates-formes technologiques, nous permettent de répondre aux défis les plus ambitieux en proposant des solutions innovantes. Nous travaillons en étroite collaboration avec nos clients tout au long du cycle de vie des équipements et

les aidons ainsi à faire croître leurs activités de manière rentable et responsable.

Le développement durable au cœur de nos préoccupations

Depuis 2005, SKF s'efforce de réduire l'impact sur l'environnement de ses propres activités et de celles de ses fournisseurs. Notre développement technologique permanent a permis de lancer le portefeuille de produits et de services SKF BeyondZero. L'objectif est d'améliorer l'efficacité, de réduire les pertes énergétiques et de favoriser le développement de nouvelles technologies exploitant l'énergie éolienne, solaire et maritime. Cette approche globale contribue à réduire l'empreinte environnementale de nos activités et celle de nos clients.



Les sites SKF Solution Factory donnent accès, à l'échelle locale, à toute l'expertise SKF en matière de solutions et de services spécifiques à vos besoins.

En travaillant avec les systèmes informatiques et logistiques SKF, ainsi qu'avec ses experts en applications, les Distributeurs Agréés SKF, présents dans le monde entier, apportent à leurs clients un support précieux en termes de connaissances produits et applications.



Notre expertise au service de votre réussite

La gestion du cycle de vie SKF, c'est la combinaison de nos plates-formes de compétences et de nos services de pointe, appliquée à chaque étape du cycle de vie des équipements. Notre objectif est d'aider nos clients à augmenter leur rentabilité et à réduire leur impact environnemental.



Une collaboration étroite

Notre objectif est d'aider nos clients à augmenter leur productivité, à minimiser leurs besoins en maintenance, à améliorer leur rendement énergétique et leur utilisation des ressources, tout en optimisant les conceptions des machines pour une durée de service et une fiabilité maximales.



Roulements et ensembles-roulements

SKF est leader mondial dans la conception, le développement et la fabrication de roulements, de rotules, d'ensembles-roulements et de paliers haute performance.

Des solutions innovantes

Que votre application soit linéaire ou tournante, voire les deux, les ingénieurs SKF peuvent vous aider, à chaque étape du cycle de vie de vos équipements, à améliorer les performances de vos machines. Cette approche n'est pas uniquement centrée sur les composants tels que les roulements ou les dispositifs d'étanchéité. En effet, l'application est considérée dans son intégralité afin de voir comment les composants interagissent entre eux.



Maintenance d'équipements

Les technologies et les services de maintenance préventive SKF permettent de minimiser les arrêts imprévus des machines, d'améliorer l'efficacité opérationnelle et de réduire les coûts de maintenance.

Optimisation et vérification de la conception

SKF peut vous aider à optimiser vos conceptions actuelles ou à venir, à l'aide d'un logiciel exclusif de modélisation 3D. Ce dernier peut également servir de banc d'essai virtuel pour confirmer la validité de la conception.



Solutions d'étanchéité

SKF propose des joints standard et des solutions d'étanchéité sur mesure pour augmenter la disponibilité et améliorer la fiabilité des machines, réduire le frottement et les pertes de puissance et prolonger la durée de vie du lubrifiant.



Mécatronique

Les systèmes SKF Fly-by-Wire avionique et Drive-by-Wire pour véhicules tout-terrain, engins agricoles et chariots élévateurs viennent remplacer les systèmes mécaniques et hydrauliques lourds, gros consommateurs de lubrifiants et d'énergie.



Solutions de lubrification

Des lubrifiants spécialisés aux systèmes de lubrification de pointe en passant par les services de gestion de la lubrification, les solutions de lubrification SKF vous aident à réduire les arrêts machines liés à la lubrification ainsi que la consommation de lubrifiant.



Déplacement et contrôle de position

SKF a développé une large gamme de produits (vérins, vis à billes ou à rouleaux, guidages à billes sur rail), afin de répondre aux exigences de vos applications en matière de mouvement linéaire.

Avant-propos

Les performances et la rentabilité d'une machine de production dépendent principalement du choix et de la qualité des composants de guidage. En effet, ces composants ont un impact non négligeable sur les caractéristiques techniques de la machine finale et, par conséquent, sur sa compétitivité. C'est pourquoi SKF a développé une large gamme standard de guidage afin de répondre aux exigences précises du marché.

La gamme SKF de guidages à billes sur rail LLT satisfait aux demandes de ces marchés. Disponibles dans une large gamme de tailles, de chariots et d'accessoires, et sous différentes précharges et degrés de précision, les guidages à billes sur rail LLT répondent aux contraintes spécifiques de chaque application et permettent des courses illimitées.

Différentes options de conception sont également disponibles.

Les principaux domaines d'application sont la manutention, les machines d'injection plastique, les machines à bois, les machines d'imprimerie et les équipements médicaux. La gamme LLT répond aux contraintes spécifiques de ces applications.

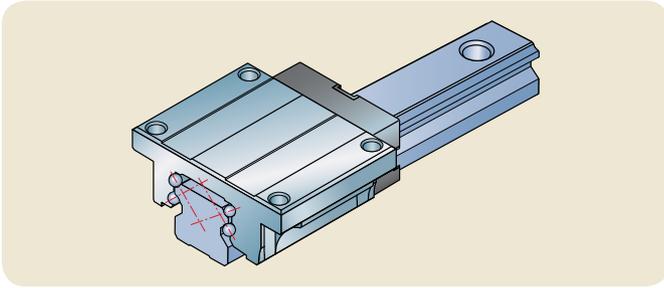
SKF fabrique ces guidages à billes sur rail LLT dans un montage en X avec un angle de contact de 45° entre les éléments roulants et les pistes. Cette conception autorise une charge identique dans les quatre directions principales et procure une meilleure flexibilité de conception. De plus, les écarts de parallélisme et de hauteur, qui se produisent généralement dans les systèmes multi-axes, peuvent être compensés plus efficacement. Un fonctionnement fiable et doux sera

conservé lors de fonctionnement en conditions sévères.

SKF propose en outre une série de guidages à billes sur rail miniatures, ainsi qu'une gamme de tables de guidage motorisables. Contactez votre interlocuteur SKF habituel pour des informations complémentaires.

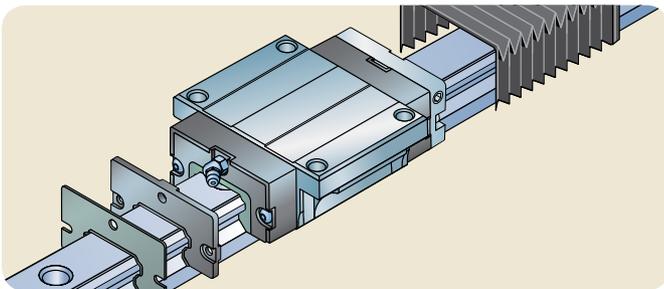


Caractéristiques et avantages



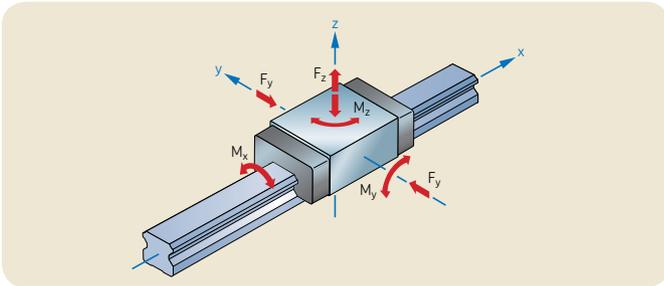
Performance de fonctionnement accrue

Le guidage à billes sur rail LLT comporte quatre rangées de billes avec un angle de contact de 45° entre les éléments roulants et les pistes. Ce montage en X améliore les performances d'auto-alignement du système. Des écarts de montage peuvent être admis même sous précharge, pour une plus grande souplesse de fonctionnement. Le coefficient de roulement est maintenu au minimum grâce à un contact de billes à deux points. Ceci garantit un fonctionnement fiable et doux toute la durée de vie du guidage.



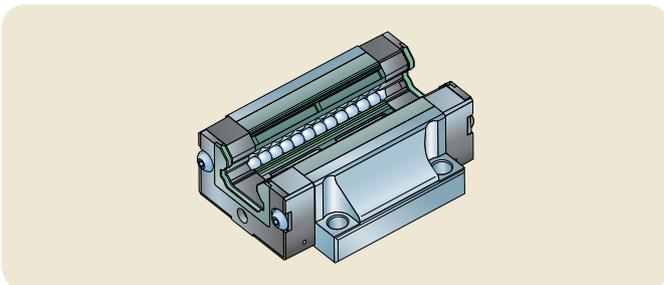
Conception modulaire pour de multiples applications

Chaque application présente des exigences spécifiques en matière de vitesse, de précision et de respect de l'environnement. En conséquence, les guidages à billes sur rail LLT de SKF utilisent des composants modulaires afin de permettre le développement de solutions répondant aux exigences de l'application. Différentes classes de précision et de précharge sont disponibles pour répondre aux besoins de précision et de rigidité. De plus, il existe une large gamme d'accessoires spécialement développés pour satisfaire aux exigences environnementales.



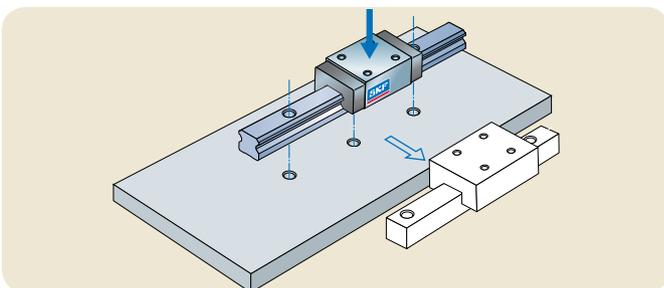
Rigidité, performances et précision pour accroître la production

Le montage de billes à quatre rangées avec un angle de 45° permet d'optimiser la répartition de la charge dans les quatre directions et est conforme à la norme ISO 14728. Cette caractéristique offre un haut degré de souplesse de conception. Grâce à leurs capacités de charge et de couple, ces guidages sur rail sont la solution idéale même dans des systèmes à un seul chariot.



Durée de vie plus longue et maintenance réduite

Les chariots des guidages à billes sur rail de SKF sont prélubrifiés à l'usine. Les réservoirs de lubrifiant intégrés, situés dans la structure d'extrémité, relubrifient en permanence les éléments roulants. Les deux extrémités du chariot sont équipées de graisseurs métalliques filetés pouvant recevoir un système de relubrification automatique. Un graisseur est fourni avec chaque chariot, en standard. Ces chariots entièrement étanches comportent des joints à doubles lèvres isolant entièrement les chemins de billes. Les joints à faible frottement sont très efficaces contre la pénétration de contaminants.



Interchangeabilité et disponibilité mondiale

Les principales dimensions des guidages à billes sur rail sont conformes à la norme ISO 12090-1. Ceci permet l'interchangeabilité dimensionnelle avec toutes les marques conformes à ISO. Grâce au réseau mondial de distribution et de vente SKF, les pièces de rechange et le service associé sont ainsi disponibles dans le monde entier.

Exécution de base

Tout comme pour les roulements, les pistes des guidages à billes sur rail peuvent être disposées dans un montage en X ou en O. Les caractéristiques techniques de ces deux montages sont pratiquement identiques. Par conséquent, il n'y a pas de différences de comportement de base pour la grande majorité des situations de charge, sauf lorsqu'elles sont soumises aux charges autour de l'axe x.

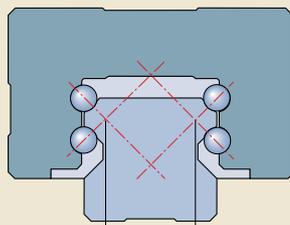
Les guidages à billes sur rail de SKF présentent un montage en X basé sur l'angle de contact des éléments roulants (→ **fig. 1**). L'avantage de cette conception réside dans l'aptitude à reprendre les écarts de parallélisme ou de hauteur plus efficacement, surtout dans les systèmes à axes multiples (→ **fig. 2**).

Grâce à la taille réduite du bras de levier, le montage en X permet de meilleures performances en matière d'auto-alignement.

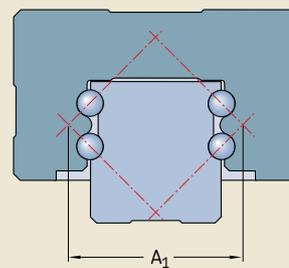
Cette caractéristique et le contact à deux points des éléments roulants minimisent également le frottement pour un fonctionnement en souplesse et sans grippage du système de guidage.

Fig. 1

Schéma des différentes dispositions des chemins de billes



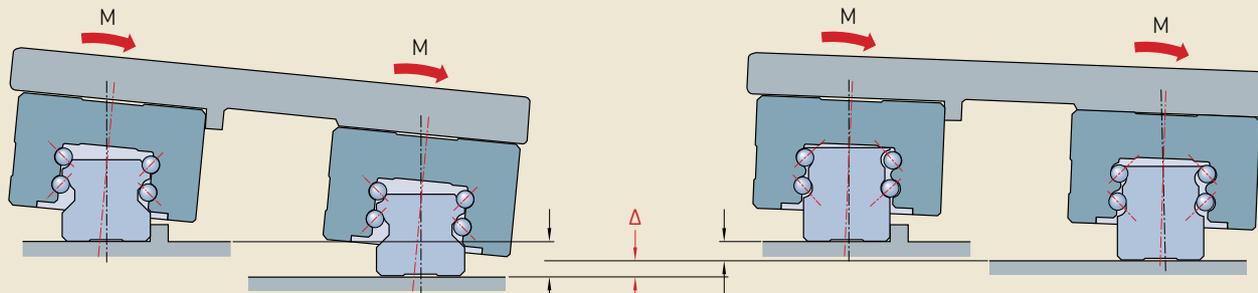
Montage en X



Montage en O

Fig. 2

Comparaison de la capacité d'auto-alignement



Montage en X

Montage en O

Capacité de charge

Définition de la charge dynamique nominale de base C

La charge dynamique nominale de base C est la charge radiale de magnitude et de sens constants, à laquelle un roulement linéaire peut résister en théorie pendant une durée de vie nominale de base représentée par une distance parcourue de 100 km (selon la norme ISO 14728 Partie 1).

Remarque : selon la norme ISO 14728 Partie 1, il est également admissible de déclarer une distance de référence de 50 km parcourus. Dans ce cas, un coefficient de conversion de 1,26 doit être appliqué afin de pouvoir comparer correctement les deux valeurs de charge nominale. (→ **formule 1**)

$$(1) \quad C_{100} = \frac{C_{50}}{1,26}$$

Définition de la charge statique nominale de base C₀

La charge statique nominale de base C₀ est la charge statique dans la direction de la charge correspondant à la valeur résultant d'une contrainte calculée au centre du point de contact le plus lourdement chargé entre l'élément roulant et chacune des pistes du chariot et du rail.

Remarque : cette contrainte produit une déformation totale permanente de l'élément roulant et de la piste correspondant à environ 0,0001 fois le diamètre des éléments roulants (selon la norme ISO 14728 Partie 2).

Vérification et validation

Les charges indiquées dans ce catalogue ont été calculées pour tous les types de produits sur la base des normes citées. SKF a vérifié et complété, par le biais de simulations internes, le modèle de calcul recommandé pour les normes.

Étant donné qu'il n'est pas économiquement faisable, vu les contraintes d'espace et de temps, de tester les charges de tous les types proposés dans le catalogue, SKF a réalisé des examens de durabilité standard à intervalles réguliers en sélectionnant des tailles de référence. Ces essais ont permis de fournir les preuves statistiques et les éléments indiquant que les charges évaluées théoriquement sont valables dans le cadre de conditions d'essais pratiques normalisés.

Dans de nombreux cas, le processus de validation interne de SKF permet au client d'éviter les essais intensifs sur le terrain et de garantir une conception fiable des guidages à billes sur rail.

Nous conseillons aux clients de mener des essais supplémentaires sur le terrain lorsque les conditions d'exploitation ne sont pas connues, ainsi que dans des conditions plus difficiles.

En pratique, il est courant d'intégrer les résultats et les expériences issus des conceptions existantes qui ont fait leur preuve dans de nouvelles conceptions et de les appliquer ensuite aux nouvelles applications. Lors de l'utilisation de guidages à billes sur rail LLT, il est aussi logique que les clients intègrent leur expérience dans le développement continu de leurs applications.

Rigidité

Outre leur capacité de charge, la rigidité des guidages à billes sur rail LLT, est l'un des critères les plus importants dans la sélection des produits. La rigidité peut être définie en tant que caractéristique de déformation du système de guidage subissant la charge externe. La rigidité d'un système dépend de la magnitude et de la direction de la charge externe, du type de système de guidage (taille, type de chariot, précharge) et des propriétés mécaniques de la structure de support adjacente. D'habitude, cette charge est indiquée, y compris la magnitude et la direction sur le point d'application de charge du système de guidage monté.

Gardez à l'esprit que les valeurs de rigidité, qui ne prennent en compte que les flexions des éléments roulants, peuvent différer considérablement en conditions réelles en raison de l'élasticité de la structure de support, des raccordements par vis et des joints entre les composants. Par conséquent, la rigidité globale au niveau du roulement est, en règle générale, inférieure à celle du système de guidage même.

Les divers tailles et types de guidages à billes sur rail présentent des différences importantes concernant leur comportement lorsqu'ils sont soumis à une déformation. Les diagrammes ne représentent que les valeurs de déformation pour une seule taille référence. Ces valeurs sont mesurées sur des guidages à billes sur rail LLTHS 25 correctement montés et boulonnés sur des surfaces de support bien préparées. Les valeurs de rigidité pour les autres types de guidages à billes sur rail LLT sont disponibles sur demande.

En outre, le type et la taille du chariot ont un impact sur la rigidité en raison des différences géométriques.

Le **Diagramme 1** indique le comportement en matière de déformation d'un guidage à billes sur rail LLT à partir du type de chariot sélectionné dans un sens de charge. Il représente le comportement de trois différents types de chariot de taille 25 avec une longueur standard sous une charge de poussée verticale dans une situation de montage identique.

Comportement de déformation dans les trois directions de charge principales, chargement symétrique

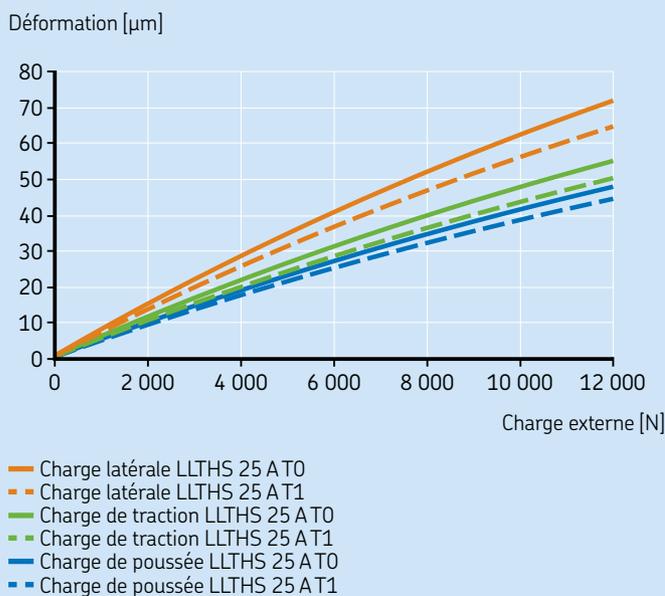
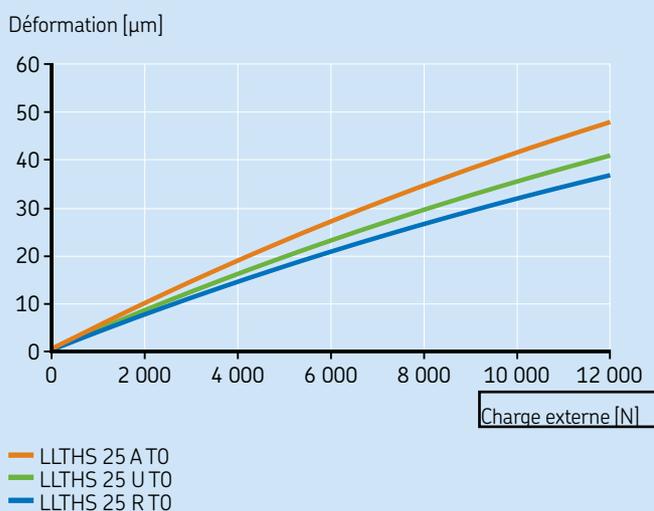


Diagramme 1

Comportement de déformation de la taille 25 sous une charge de poussée verticale, avec trois chariots différents



Conditions de fonctionnement admissibles

Les guidages à billes sur rail LLT peuvent uniquement fonctionner s'il n'y a pas d'écart par rapport aux conditions de fonctionnement spécifiées. Les formules et les valeurs de durée de vie indiquées dans le chapitre *Bases de calcul* (→ **page 14**) sont uniquement valides si les conditions de fonctionnement suivantes décrites sont observées.

Dynamique

Les guidages à billes sur rail LLT peuvent atteindre une vitesse maximum de $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$.

L'accélération est de $a_{\max} = 75 \text{ m/s}^2$ (pour systèmes préchargés).

Charge maximum admissible

Les charges dynamiques et statiques sont des facteurs clés lors de la sélection d'un guidage à billes sur rail LLT.

Par exemple, la charge dynamique équivalente du roulement pendant le fonctionnement ne doit pas dépasser 50 % de la charge dynamique nominale. Pour calculer la charge dynamique du roulement, **voir page 16**.

Dépasser la charge dynamique nominale lors du fonctionnement entraîne un écart de la distribution de charge habituelle et peut grandement réduire la durée de vie du roulement. Une évaluation statistique selon Weibull n'est pas fiable dans ces cas.

Comme indiqué dans ISO 14728 Partie 2, la charge maximum ne doit pas dépasser 50 % de la charge statique nominale.

Charge minimum requise

Pour empêcher que les billes ne glissent dans la zone de charge lors du fonctionnement à plus haute vitesse, le chariot doit être sous une charge minimum à tout moment. Une valeur d'environ 2 % de la charge dynamique nominale peut être utilisée comme guide. Ceci est particulièrement important pour les applications qui sont caractérisées par des cycles hautement dynamiques. Les guidages à billes sur rail LLT dans la classe de précharge T1 sont généralement capables de satisfaire aux exigences de charge minimale.

Immobilisation

Lorsque des forces externes créent des vibrations dans un guidage à billes sur rail LLT stationnaire, il peut y avoir des dommages superficiels créés par les micro-mouvements entre les billes et les pistes. Ceci peut augmenter les niveaux sonores lors du fonctionnement dynamique et réduire la durée de vie du système.

Afin d'éviter ce type de dommages, les guidages doivent être isolés des vibrations externes et mécaniquement déchargés pour le transport.

Températures de fonctionnement admissibles

La plage de températures admissibles pour les guidages à billes sur rail LLT est :

Fonctionnement continu : -20 à $+80$ °C
Court terme : max. 100 °C

Cette plage de température est déterminée par les matériaux synthétiques utilisés pour les supports de billes, les dispositifs de recirculation et les joints.

La limite de temps pour la température maximum admissible dépend des conditions de fonctionnement même. Les applications à vitesse basse ($< 0,2 \text{ m/s}$), légèrement chargées ($P < 15 \% C$) ou stationnaires peuvent être exposées à une température ambiante < 100 °C pendant une heure maximum. Les mesures de conception telles qu'une protection contre la chaleur peuvent augmenter cette période.

Veillez, avant utilisation, à ce que le lubrifiant puisse supporter les températures élevées.

Frottement

Outre la charge de fonctionnement externe, le frottement dans un système de guidage est déterminé par plusieurs facteurs. Par exemple, la classe de précharge, les charges externes, la vitesse de déplacement et la viscosité du lubrifiant doivent être prises en considération.

La résistance de déplacement est déterminée par les proportions du frottement de roulement et de coulissage généré par les éléments roulants dans la zone de contact. En outre, la géométrie de recirculation, ainsi que le lubrifiant ont une influence.

L'effet du lubrifiant dépend de ses caractéristiques, quantité et état.

Une phase de rodage fournit une meilleure distribution du lubrifiant dans le chariot et réduit par conséquent le frottement.

La température de fonctionnement du système de guidage influence également le frottement. Les températures plus élevées réduisent la viscosité du lubrifiant.

Il convient de prendre aussi en compte le facteur de frottement de glissement des joints frontaux et longitudinaux en contact avec le rail de guidage. Par conséquent, le frottement généré par les joints diminue après la phase de rodage.

Le frottement peut être réduit au minimum lorsque les protections S0 de faible frottement des chariots de taille 15 à 30 sont utilisés. En raison de la capacité d'étanchéité réduite de ces protections, ces chariots ne doivent être utilisés que dans des applications en environnement propre.

En outre, la précision de montage des rails les uns par rapport aux autres joue un rôle important, tout comme la planéité des plaques d'appui, ainsi que la structure de fixation pour les rails connectés aux guidages.

Le coefficient de frottement pour les guidages à billes sur rail se trouvent souvent entre $\mu = 0,003$ et $0,005$. Il convient de sélectionner des valeurs inférieures pour les charges plus élevées et des valeurs supérieures pour les charges inférieures. Les valeurs de frottement des joints doivent être ajoutées à ces valeurs et peuvent être rendues disponibles sur demande.

Lubrification

Le type et la quantité appropriés de lubrifiant sont essentiels à un fonctionnement fiable des roulements. Les lubrifiants empêchent le contact métal contre métal entre les éléments roulants et les pistes et réduisent l'usure. En outre, le lubrifiant protège le chariot contre la corrosion.

Le système de guidage ne peut atteindre sa température de fonctionnement optimale qu'en appliquant la quantité minimum de lubrifiant permettant de lubrifier de manière fiable le guidage à billes sur rail.

Lubrification à la graisse

En condition de fonctionnement normale, les guidages à billes sur rail LLT doivent être lubrifiés avec de la graisse. L'avantage de la graisse est qu'elle est retenue plus facilement dans le roulement, ce qui est particulièrement important lorsque l'axe de déplacement est incliné ou vertical. En outre, elle protège le roulement contre la pénétration de contaminants liquides ou contre l'humidité.

Viscosité de l'huile de base

La viscosité de l'huile de lubrification est essentielle à la formation d'un film hydrodynamique qui sépare les éléments roulants des pistes.

En général, la viscosité des huiles lubrifiantes est basée sur l'écoulement à 40°C. Ces valeurs sont également applicables aux huiles à base minérales contenues dans les graisses.

La viscosité des huiles de base des graisses de roulement disponibles dans le commerce se situe entre 15 et 500 mm²/s (à 40 °C). Les graisses avec des viscosités d'huile de base supérieures sont souvent distribuées trop lentement et ne permettent pas de lubrifier suffisamment les roulements.

Classe de consistance

Les graisses lubrifiantes sont divisées en différentes classes de consistance selon une échelle mise au point par l'Institut National de la lubrification à la graisse (NLGI). Ces catégories sont également applicables dans les normes DIN 51 818 et DIN 51 825.

Les graisses avec un épaississant à base de savon métallique d'une consistance de 2 ou 3 sur l'échelle NLGI conviennent parfaitement à une utilisation avec les guidages à billes sur rail SKF. La consistance de la

graisse ne doit pas trop varier avec les changements des températures de fonctionnement ou des niveaux de contrainte. Les graisses qui s'assouplissent à des températures élevées peuvent provoquer des fuites selon la position du roulement, alors que les graisses qui durcissent à des températures inférieures peuvent empêcher le système de guidage linéaire de fonctionner.

Si la graisse doit être utilisée dans des applications spécifiques, comme par exemple dans le secteur alimentaire, l'ingénierie médicale, etc., elle doit répondre, outre la viscosité et la classe de consistance, à certains critères, tels que la pureté, la composition et la compatibilité, etc. Dans ces cas-là, d'autres critères doivent être spécifiés pour le lubrifiant, outre la viscosité et la classe de consistance.

Plage de températures

La plage de températures d'utilisation d'un lubrifiant dépend, dans une large mesure, du type d'huile de base et d'épaississant, ainsi que des additifs.

La limite inférieure de température, c'est-à-dire la température minimale à laquelle la graisse permet une mise en rotation aisée du roulement, est déterminée dans une large mesure par le type d'huile de base et sa viscosité. La limite supérieure de température est déterminée par le type d'agent épaississant et son point de goutte. Le point

de goutte est la température à laquelle une graisse perd sa consistance et devient fluide.

Notez que la graisse vieillira de plus en plus vite à des températures de fonctionnement de plus en plus élevées. Les produits dérivés résultants ont un effet nuisible sur les propriétés de lubrification et l'état de la graisse dans la zone de contact des éléments roulants.

Les graisses lubrifiantes avec les huiles de base synthétiques peuvent être utilisées à des températures plus élevées et inférieures que les lubrifiants avec une base d'huile minérale.

Additifs anticorrosion dans les lubrifiants

Les lubrifiants contiennent généralement des additifs pour empêcher la corrosion. En outre, le type d'épaississant est d'une importance cruciale à ce titre.

Les graisses à base de lithium et de savon de calcium fournissent d'excellentes propriétés anticorrosion. Elles résistent également au lavage à l'eau.

Dans les applications où la protection contre la corrosion représente un paramètre opérationnel clé, SKF recommande d'utiliser des guidages à billes sur rail LLT avec revêtement et une graisse avec un bon agent de protection contre la rouille (→ page 64).

Tableau 1

Une sélection de graisses de roulement SKF

| Propriétés | Lubrifiant (désignation) | | | |
|--|--------------------------|----------------------|----------------------|--|
| | LGEP 2 | LGMT 2 | LGLT 2 | LGFP 2 |
| Épaississant Huile de base | Li Huile minérale | Li Huile minérale | Li Huile di-ester | Savon complexe Al Huile blanche médicale |
| Température de fonctionnement, en °C (état stable) | -20 jusqu'à +110 | -30 jusqu'à +120 | -55 jusqu'à +110 | -20 jusqu'à +110 |
| Viscosité cinématique de l'huile de base | 200 | 110 | 15 | 130 |
| Classe de consistance (selon NLGI) | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Plage de températures / Plage d'application | Graisse EP | normal | bas | compatible avec les aliments |

Graisses pour roulements SKF

La gamme de graisses SKF a été développée à partir des derniers résultats obtenus en matière de lubrification des roulements. Ces graisses ont subi des essais importants en laboratoire et sur le terrain. SKF surveille continuellement la qualité de ses graisses avant l'utilisation ou la vente.

Le **tableau 1** liste les graisses SKF qui conviennent particulièrement aux guidages à billes sur rail LLT. Des informations supplémentaires et des recommandations sur le choix de lubrifiants spéciaux sont disponibles auprès de SKF sur demande.

Remarque : les essais ont indiqué que la graisse SKF LGEP 2 fonctionne de manière satisfaisante dans la majorité des applications.

Prélubrification à l'usine

Les chariots LLT sont fournis pré lubrifiés avec de la graisse SKF LGEP 2. Les caractéristiques techniques pour cette graisse sont indiquées dans le **tableau 1**. Pour assurer une protection pendant le transport, le stockage et l'assemblage, les chariots et rails LLT sont revêtus d'un agent de conservation. Lors de l'utilisation des lubrifiants recommandés, il n'est pas nécessaire d'enlever cet agent de conservation.

Remarque : en outre, il y a des chariots non lubrifiés disponibles sur demande qui sont complètement protégés par un agent de conservation. Ces chariots doivent être graissés par le client.

Lubrification initiale

La lubrification initiale n'est pas requise étant donné que les guidages à billes sur rail SKF sont fournis pré lubrifiés et prêts à monter, sauf spécification contraire. Dans les cas où un autre type de graisse est requis, les chariots doivent être soigneusement nettoyés et relubrifiés avant le montage. Alternativement, les chariots peuvent être commandés sans graisse. Veuillez vous reporter au **tableau 2** pour déterminer la quantité de graisse appropriée et appliquez-la trois fois.

Cette lubrification initiale doit être appliquée selon les étapes ci-dessous :

- 1 Graissez chaque chariot selon les quantités indiquées (→ **tableau 2**).
- 2 Déplacez le chariot à trois reprises vers l'arrière et vers l'avant avec une course égale à la longueur du chariot.
- 3 Répétez les étapes **1** et **2**, deux fois de plus.
- 4 Vérifiez qu'un film de lubrifiant est visible sur le rail.

ronnementales, il est conseillé de réduire les intervalles de relubrification en conséquence.

Remarque : pour la détermination F_m , veuillez utiliser la **formule 10** pour calculer la charge moyenne constante décrite à la **page 18**. En outre, prenez en compte les intervalles de lubrification recommandés dans le **tableau 3**.

Relubrification

Les intervalles de lubrification pour les guidages à billes sur rail dépendent principalement de la vitesse moyenne de fonctionnement, de la température de fonctionnement et de la qualité de la graisse.

Les intervalles recommandés pour des conditions de fonctionnement fixes sont indiqués (→ **tableau 3**). Pour la quantité de graisse appropriée consultez le **tableau 2**.

Lorsque la contamination, l'utilisation d'agents refroidissants, les vibrations, les chocs, etc. font partie des conditions envi-

Tableau 2

| Taille | Quantité de graisse | | |
|-----------|----------------------------|------------|--------|
| | Type de chariot A, U, R | LA, LU, LR | SA, SU |
| – | cm ³ | | |
| 15 | 0,4 | – | 0,3 |
| 20 | 0,7 | 0,9 | 0,6 |
| 25 | 1,4 | 1,8 | 1,1 |
| 30 | 2,2 | 2,9 | 1,8 |
| 35 | 2,2 | 2,9 | 1,8 |
| 45 | 4,7 | 6,1 | – |

Tableau 3

| Taille | Intervalles de lubrification ¹⁾ | |
|-----------|--|------------------|
| | En conditions de fonctionnement normales, $v \leq 1$ m/s Déplacement sous charge $F_m \leq 0,15$ C | $F_m \leq 0,3$ C |
| – | km | – |
| 15 | 5 000 | 1 200 |
| 20 | 5 000 | 1 200 |
| 25 | 10 000 | 2 400 |
| 30 | 10 000 | 2 400 |
| 35 | 10 000 | 2 400 |
| 45 | 10 000 | 2 400 |

¹⁾ La graisse NLGI 00 réduit les intervalles de relubrification à 75% des valeurs indiquées

Applications avec faibles courses

Si la course est inférieure à deux fois la longueur du chariot, les deux graisseurs doivent être utilisés, chacun étant utilisé avec la même quantité de graisse pour la lubrification initiale ou la relubrification.

Exemple

- Application avec faible course
- Chariot de type A
- Taille 25

Appliquez 3 \times 1,4 cm³ dans le raccord de graissage gauche et 3 \times 1,4 cm³ dans le raccord de graissage droit.

ATTENTION : pour éviter d'endommager gravement les guidages à billes sur rail, il est important de considérer la miscibilité des graisses lors du passage d'un lubrifiant à l'autre.

De plus, vous devez également prendre en compte la possibilité de réduire les intervalles de relubrification, avec un fonctionnement à faible course et avec une capacité de charge réduite, ainsi que l'interaction chimique possible avec les matériaux, lubrifiants et conservateurs synthétiques.

Veillez vous reporter aux instructions du fabricant de graisse. En cas d'incompatibilité entre les lubrifiants utilisés, les chariots doivent être soigneusement nettoyés avant le regraissage.

Systèmes de lubrification centralisée

Si l'application est munie d'un système de lubrification centralisée utilisant des graisses avec une consistance de 2 ou plus sur l'échelle NGLI, contactez SKF.

Pour les systèmes de relubrification automatique SKF, veuillez contacter votre interlocuteur SKF habituel.

Bases de calcul

Les méthodes de calcul décrites dans ce chapitre doivent prendre en compte toutes les charges et forces réelles agissant sur les roulements individuels.

Coefficient de sécurité statique

Le coefficient de sécurité statique est exprimé en tant que rapport entre la charge statique nominale et la charge statique maximum du roulement, y compris la précharge (→ **page 17**). Les conditions de charge (→ **page 21**) agissant sur le système de guidage pendant le fonctionnement doivent aussi être prises en compte. Le coefficient de sécurité statique indique le niveau de sécurité par rapport à la déformation plastique permanente des éléments roulants et des pistes et il est calculé selon la **formule 2**.

$$(2) \quad s_0 = \frac{C_0}{P_0} = \frac{C_0}{f_d F_{res\ max}}$$

où
 C_0 = charge statique nominale [N]
 f_d = coefficient pour les conditions de charge
 $F_{res\ max}$ = charge résultante maximale [N]
 P_0 = charge statique maximale [N]
 s_0 = coefficient de sécurité statique

Sur la base de l'expérience pratique, des valeurs guides ont été spécifiées pour le coefficient de sécurité statique, qui dépend du mode de fonctionnement et d'autres facteurs externes, voir le **tableau 4**.

Par exemple, si le système de guidage est exposé à des vibrations externes de machines se trouvant à proximité, il convient d'appli-

quer des facteurs de sécurité plus élevés. En outre, les chemins de transfert de charge entre un guidage à billes sur rail et sa structure de support doivent être pris en compte. En particulier, les connexions boulonnées doivent être examinées pour assurer une sécurité suffisante, voir également le chapitre *Montage et maintenance* (→ **page 67**). Pour les installations en hauteur des guidages à billes sur rail LLT, il convient d'appliquer des facteurs de sécurité plus élevés.

Remarque : Pour les charges statiques externes combinées, la charge résultante maximale $F_{res, \max}$ doit être calculée sur la base d'une charge externe F déterminée selon le chapitre *Charge statique combinée*, **page 18**.

Remarque : Les règles techniques générales et les normes doivent également être respectées pour chaque secteur industriel concerné.

Durée de vie nominale de base L_{10}

En conditions contrôlées en laboratoire, des roulements apparemment identiques fonctionnant dans des conditions identiques ont des durées de vie individuelles différentes. Par conséquent, une définition plus claire du terme « durée de vie » est essentielle pour calculer la taille du roulement.

Important : toutes les informations présentées par SKF relativement aux charges nominales sont basées sur la durée de vie que 90% d'un groupe suffisamment grand de roulements apparemment identiques devrait atteindre ou dépasser.

Durée de vie nominale de base pour une vitesse constante

Si la vitesse est constante, la durée de vie nominale de base, L_{10s} or L_{10h} , peut être calculée à l'aide de la **formule 3** et **5**:

$$(3) \quad L_{10s} = \frac{qCw^3}{<Pz} 100 \text{ [km]}$$

$$(4) \quad P = \frac{f_d}{f_i} F_{res}$$

$$(5) \quad L_{10h} = \frac{5 \cdot 10^7}{l_s \cdot n \cdot 60} \frac{qCw^3}{<Pz}$$

où
 C = charge dynamique nominale [N]
 f_d = coefficient pour les conditions de charge
 f_i = coefficient pour le nombre de chariots par rail
 F_{res} = charge résultante [N]
 L_{10h} = durée de vie nominale base [h]
 L_{10s} = durée de vie nominale de base [km]
 n = fréquence de course [courses doubles/min]
 P = charge dynamique équivalente [N]
 l_s = longueur de course simple [mm]

Durée de vie nominale de base pour des vitesses variables

Dans les applications où il y a des vitesses variables, il convient de calculer la vitesse moyenne (**7**). Avec cette valeur, il est possible de calculer la durée de vie nominale de base à des vitesses variables (**6**).

$$(6) \quad L_{10h} = \frac{100 L_{10s}}{6 v_m}$$

$$(7) \quad v_m = \frac{t_1 v_1 + t_2 v_2 + \dots + t_n v_n}{100\%} \text{ [m/min]}$$

où
 L_{10h} = durée de vie nominale de base [h]
 L_{10s} = durée de vie nominale de base [km]
 $t_1, t_2 \dots t_n$ = proportions de temps pour $v_1, v_2 \dots v_n$ [%]
 v_m = vitesse moyenne [m/min]
 $v_1, v_2 \dots v_n$ = vitesse [m/min]

Tableau 4

Coefficient de sécurité statique dépendant des conditions de fonctionnement

Conditions de fonctionnement s_0

| | |
|---|---|
| Conditions normales | min. 2 |
| Fonctionnement régulier sans vibrations | >2–4 |
| Vibrations ou chocs moyens | 3–5 |
| Vibrations ou chocs élevés | >5 |
| Installations en hauteur | Les règles techniques générales et les normes doivent également être respectées pour chaque secteur industriel concerné. Si l'application pose un risque de blessures graves, l'utilisateur doit prendre des mesures de conception et de sécurité appropriées afin d'éviter que le chariot ne se détache du rail (en raison de la perte des éléments roulants par exemple). |

Classes de précharge

Précharge et rigidité

Pour sélectionner un guidage à billes sur rail répondant aux exigences d'une application, il est conseillé de choisir la précharge appropriée. La précharge peut améliorer la performance d'un système de guidage linéaire entier et augmenter la rigidité du chariot sous charge.

Appliquer une précharge

La précharge est déterminée par le diamètre des billes et augmente avec des diamètres supérieurs.

Les guidages à billes sur rail SKF LLT sont disponibles dans trois classes de précharge. Pour des informations complémentaires, consultez le **tableau 5**.

Pour des informations sur les classes de précharges pour différentes applications, consultez le chapitre *Domaines d'application types* (→ **page 72**).

En fonction de la charge externe du roulement et de la classe de précharge, la charge résultante doit être calculée selon la méthodologie suivante pour obtenir l'impact sur la durée de vie des guidages à billes sur rail.

Conditions de charge 1

$$F \leq 2,8 F_{Pr} \quad (F_{Pr} \rightarrow \text{tableau 5})$$

$$(8) \quad F_{res} = \frac{q}{< 2,8 F_{Pr}} \frac{F}{< 2,8 F_{Pr}} + 1 \frac{W}{z} F_{Pr}^{1,5}$$

Conditions de charge 2

$$F > 2,8 F_{Pr} \quad (F_{Pr} \rightarrow \text{tableau 5})$$

$$(9) \quad F_{res} = F$$

où

F = charge externe du roulement [N]

F_{Pr} = force de précharge [N]

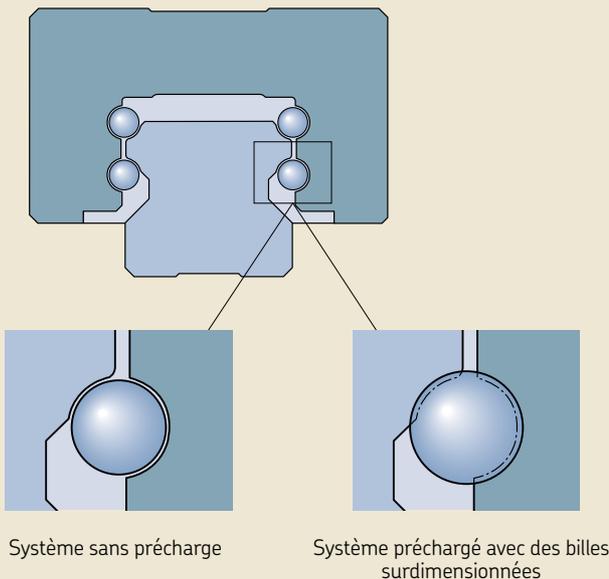
F_{res} = charge résultante [N]

Tableau 5

Détermination des valeurs de précharge selon la classe de précharge

| Classe de précharge | Force de précharge F_{Pr} |
|---------------------|--|
| T0 | Précharge nulle à légère Pour les systèmes de guidages à billes sur rail à fonctionnement extrêmement souple nécessitant peu de frottement. Cette classe de précharge est disponible uniquement pour les classes de précision P5 et P3. |
| T1 | $F_{Pr} = 2\% * C$ Pour les systèmes de guidages à billes sur rail avec des charges externes faibles à moyennes et un niveau élevé de rigidité. |
| T2 | $F_{Pr} = 8\% * C$ Pour des systèmes de guidages à billes sur rail avec une charge externe élevée et de hautes exigences de rigidité globale. Également recommandé pour les systèmes à un seul rail. Les charges de couple courantes supplémentaires sont absorbées sans déformation élastique significative. |

Création de la précharge



Charge moyenne constante

Il est courant pendant le fonctionnement que des conditions de charge variable liées à la durée ou au déplacement aient lieu. Pour calculer la durée de vie nominale de base dans ces conditions, il convient de déterminer la charge moyenne constante.

Si la charge externe sur le roulement est composée de forces d'amplitudes diverses, mais constantes pendant les longueurs de course individuelles, comme indiqué dans la **fig. 3**, ou si une charge continuellement variable peut être remplacée approximativement par une force individuelle, la charge moyenne constante F_m peut être calculée à l'aide de la **formule 10** et **11**.

$$(10) F_m = \sqrt[3]{\frac{\sum_{i=1}^n F_{res_i}^3 s_i}{s_{tot}}}$$

$$(11) s_{tot} = s_1 + s_2 + \dots + s_n$$

où
 F_m = charge moyenne constante [N]
 $F_{res1}, F_{res2} \dots F_{resn}$ = charge résultante pendant la longueur de course $s_1, s_2 \dots s_n$ [N]
 s_{tot} = longueur de course totale [mm]

Charge externe du roulement selon des charges de roulement combinées

Le chapitre suivant décrit la méthode pour calculer la charge externe du roulement avec les combinaisons possibles des forces et des couples externes. Tous les composants de charge doivent être d'amplitude constante pour permettre de les calculer en tant qu'un événement de charge.

Si l'une des proportions de charge varie considérablement en amplitude sur la longueur de la course, une condition de charge séparée doit être calculée selon la même méthode. Dans ce cas, F_m doit être calculé comme décrit.

Remarque : pour les quatre méthodes de calcul suivantes, une charge externe, agissant sur la chariot à n'importe quel angle, doit être décomposée dans les proportions F_y et F_z . Ces proportions sont ensuite insérées dans la formule respective.

Charge statique du roulement

Pour les charges statiques verticales et horizontales externes, la charge externe du roulement F peut être calculée à l'aide de la **formule 12** (→ **fig. 4**).

La **formule 12** s'applique à un système avec deux rails et quatre chariots (aucune charge de couple ne peut avoir lieu).

$$(12) F = |F_y| + |F_z|$$

où
 F = charge externe du roulement [N]
 F_y, F_z = charges externe du roulement dans la direction y et z [N]

Charge statique combinée du roulement

Pour les charges statiques externes du roulement (verticales et horizontales) combinées aux couples statiques, la charge de roulement externe F peut être calculée à l'aide de la **formule 13** (→ **fig. 5**).

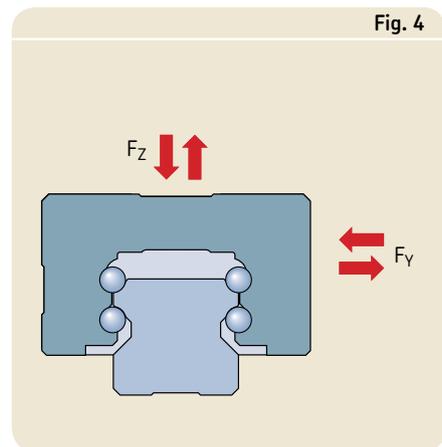
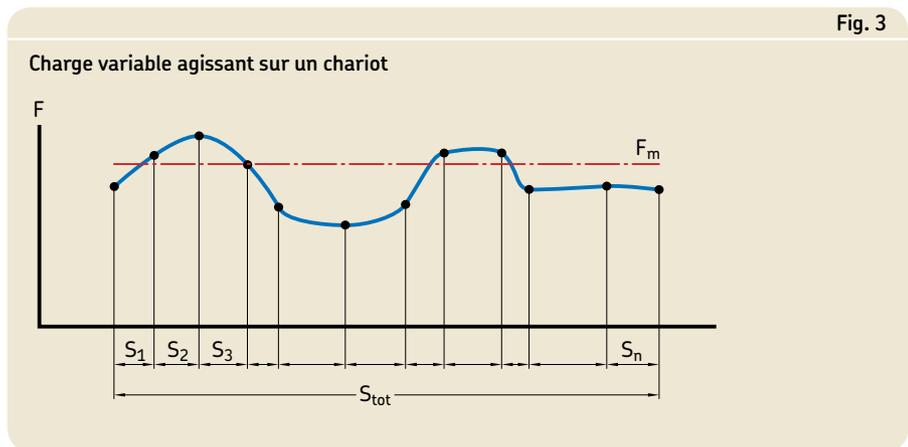
$$(13) F = |F_y| + |F_z| + C_0 \sqrt[3]{\frac{|M_x|}{|M_{xC_0}|} + \frac{|M_y|}{|M_{yC_0}|} + \frac{|M_z|}{|M_{zC_0}|}}$$

où
 C_0 = charge statique nominale [N]
 F = charge externe du roulement [N]
 F_y, F_z = charges externe du roulement dans la direction y et z [N]
 M_x, M_y, M_z = charges de couple aux coordonnées respectives [Nm]
 $M_{xC_0}, M_{yC_0}, M_{zC_0}$ = charges de couple statique admissibles [Nm]

La **formule 13** peut être utilisée pour les systèmes suivants :

- Un rail avec un chariot (tous les types de charges de couple peuvent survenir)
- Deux rails avec un chariot chacun (M_x ne peut pas survenir)
- Un rail avec deux chariots (M_y, M_z ne peut pas survenir)

Remarque : la valeur maximum de F est requise pour calculer le coefficient de sécurité statique s_0 . À ce titre, toutes les charges doivent être calculées pour les longueurs de course individuelles. Avec ce chiffre, la charge résultante maximum $F_{res\ max}$ peut être calculée, puis insérée dans l'équation pour s_0 .



Charge dynamique du roulement

Pour les charges externes – verticales et horizontales (→ **fig. 4**) – la charge du roulement externe F est calculée au moyen de la **formule 14**. La **formule 14** s'applique à un système avec deux rails et quatre chariots.

$$(14) \quad F = |F_y| + |F_z|$$

où
 F = charge externe du roulement [N]
 F_y, F_z = charges de roulement externe dans la direction y et z [N]

Remarque : la conception du guidage à billes sur rail permet ce calcul simplifié. S'il existe de différentes étapes de charge pour F_y et F_z , alors F_y et F_z doivent être considérés individuellement dans la **formule 10**.

Charge dynamique combinée du roulement

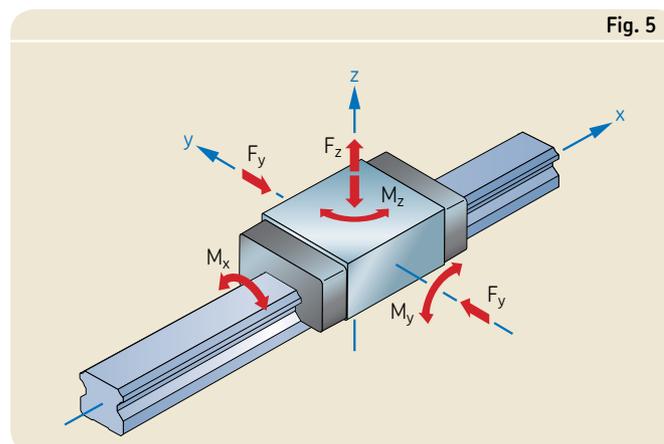
Lorsque des charges dynamiques externes combinées du roulement et des couples dynamiques sont présents, la charge externe du roulement F peut être calculée à l'aide de la **formule 15** (**fig. 5**).

$$(15) \quad F = |F_y| + \sqrt{|F_z| + \frac{q}{C} \left(\frac{|M_x|}{M_{xC}} + \frac{|M_y|}{M_{yC}} + \frac{|M_z|}{M_{zC}} \right) \frac{w}{l_z}}|s$$

où
 C = charge dynamique nominale [N]
 F = charge externe du roulement [N]
 F_y, F_z = charges externe du roulement dans la direction y et z [N]
 M_x, M_y, M_z = moments statiques aux coordonnées x, y et z [Nm]
 M_{xC}, M_{yC}, M_{zC} = moments dynamiques admissibles [Nm]

La **formule 15** peut être utilisée pour les systèmes suivants :

- Un rail avec un chariot (tous les types de charges de couple peuvent survenir)
- Deux rails avec un chariot chacun (M_x ne peut pas survenir)
- Un rail avec deux chariots (M_y, M_z ne peut pas survenir)



Facteurs d'influence

Fiabilité requise

Le coefficient c_1 est utilisé pour les calculs de durée de vie lorsqu'une fiabilité supérieure à 90% est nécessaire. Les valeurs correspondantes peuvent être trouvées dans le (→ **tableau 6**).

Tableau 6

| Coefficient c_1 de fiabilité | | |
|--------------------------------|-----------|-------|
| Fiabilité % | L_{ns} | c_1 |
| 90 | L_{10s} | 1 |
| 95 | L_{5s} | 0,62 |
| 96 | L_{4s} | 0,53 |
| 97 | L_{3s} | 0,44 |
| 98 | L_{2s} | 0,33 |
| 99 | L_{1s} | 0,21 |

Conditions de fonctionnement

L'efficacité de la lubrification dépend fortement du niveau de séparation entre les éléments roulants et les surfaces de piste dans les zones de contact. Une viscosité spécifique minimum est requise pour la formation d'un film de séparation efficace à la température de fonctionnement, en prenant en compte les conditions cinématiques. En supposant un niveau normal de propreté du guidage à billes sur rail, ainsi qu'un joint efficace, alors le facteur c_2 dépend exclusivement du rapport de viscosité k . k désigne le rapport entre la viscosité cinématique réelle et la viscosité requise minimum (→ **formule 16**).

$$(16) k = \frac{n}{n_1}$$

où

k = rapport de viscosité

n = viscosité cinématique réelle [mm²/s]

n_1 = viscosité cinématique requise [mm²/s]

La viscosité minimum requise n_1 pour les guidages à billes sur rail LLT dépend de la vitesse moyenne (→ **Diagramme 2**).

La valeur pour n_1 peut être mise en rapport à la viscosité réelle n en fonction de la **formule 16** afin d'obtenir k . Maintenant c_2 peut être pris du diagramme suivant (→ **diagramme 3**). Si le rapport de viscosité k est inférieur à 1, nous recommandons un lubrifiant avec des additifs EP. Dans ce cas, la valeur plus élevée pour c_2 peut être utilisée pour le calcul.

Diagramme 2

Détermination de la viscosité minimum requise n_1

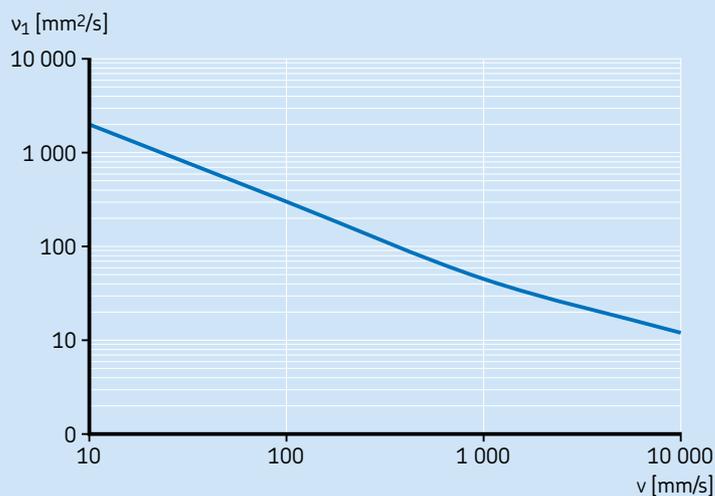
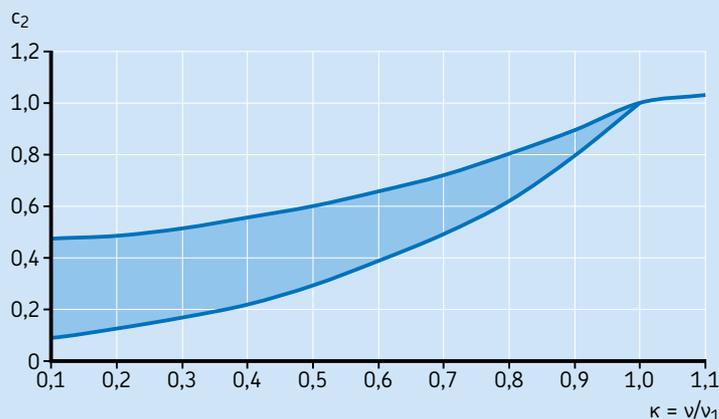


Diagramme 3

Détermination du coefficient c_2 pour les conditions de fonctionnement



Conditions de charge

La charge agissant sur un guidage à billes sur rail LLT comprend la force externe et les forces internes résultant de l'accélération, des chocs et vibrations. Il est extrêmement difficile de quantifier ces forces dynamiques supplémentaires. Pour déterminer approximativement l'impact que ces chocs indéterminés auront sur la durée de vie du système, la charge doit être multipliée par le coefficient f_d . En fonction de la vitesse moyenne et de la puissance des chocs, les valeurs indiquées dans le **tableau 7** peuvent être sélectionnées pour f_d .

Nombre de chariots par rail

La plupart des configurations de guidages à billes sur rail sont munies de deux (ou plus) chariots montés sur un rail. La distribution de charge sur ces divers chariots est fortement influencée par la précision de montage, la qualité de fabrication des composants adjacents, et surtout, la distance entre les chariots. Le coefficient f_i prend en compte ces influences sur la charge du chariot en fonction du nombre de chariots par rail et de leur distance les uns par rapport aux autres (→ **tableau 8**).

Impact de la longueur de course

Les courses plus courtes que le châssis métallique du chariot (dimension L_2) ont un impact négatif sur la durée de vie possible d'un système de guidage. Sur la base du rapport de la longueur de course relative à L_2 , le coefficient f_s est déterminé en fonction du **tableau 9**.

La longueur de course simple dépend de la longueur totale de course (ou du cycle) et peut être calculée selon la formule ci-dessous (16.1) :

$$(16.1) l_s = \frac{S_{tot}}{2}$$

Si la course est plus longue que le châssis métallique du chariot, le coefficient est $f_s = 1$.

Durée de vie nominale de base modifiée

Si la situation de charge est connue et que les facteurs ont été déterminés, alors la durée de vie nominale de base modifiée selon la **formule 17** peut être calculée :

$$(17) L_{ns} = 100 c_1 c_2 f_s \frac{q}{f_d F_{res}} \frac{f_i C w^3}{z} [\text{km}]$$

En présence de forces variant avec le temps, comme celles décrites au chapitre *Bases de calcul*, **page 16**, la **formule 17** est allongée comme suit pour prendre en compte l'impact des conditions de fonctionnement et des charges par intervalle. Ceci est décrit dans la **formule 18**:

$$(18) L_{ns} = 100 c_1 c_2 f_s \left[\frac{f_i C \sqrt[3]{S_{tot}}}{\sqrt[3]{\sum_{i=1}^n f_{di}^3 |F_{res,i}|^3 |S_i}} \right]^3$$

où

- C = charge dynamique nominale [N]
- c_1 = coefficient de fiabilité
- c_2 = coefficient pour les conditions de fonctionnement
- f_d = coefficient pour les conditions de charge
- f_{di} = coefficient pour les conditions de charge pour l'intervalle de charge i
- f_i = coefficient pour le nombre de chariot par rail
- F_{res} = charge résultante [N]
- $F_{res,i}$ = charge résultante pendant la longueur de la course [N]
- f_s = coefficient pour la longueur de la course
- L_{ns} = durée de vie nominale de base modifiée [km]
- l_s = longueur de course simple [mm]
- s_i = longueur de course individuelle [mm]
- s_{tot} = longueur de course totale [mm]

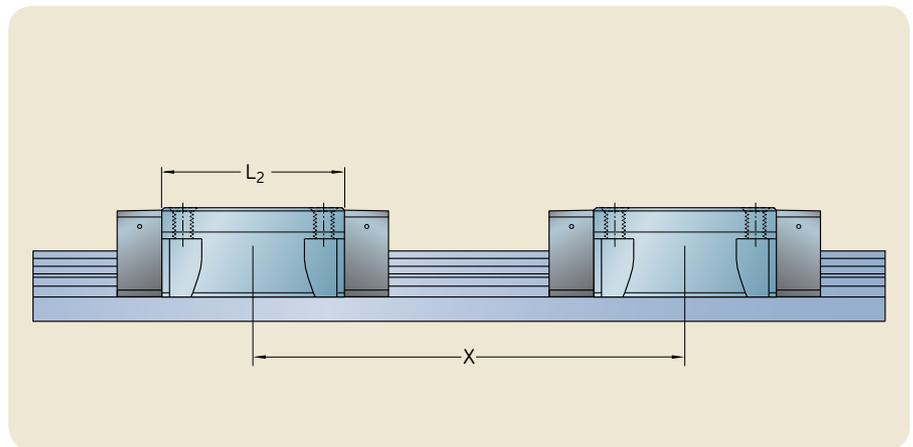


Tableau 7

Coefficient f_d pour conditions de charge

| Conditions de charge | f_d de | jusqu'à |
|--|----------|---------|
| Fonctionnement régulier, chocs légers ou inexistantes | 1,0 | 1,5 |
| Vitesse ≤ 2 m/s Chocs élevés Vitesse > 2 m/s | 1,5 | 3,0 |

Tableau 8

Coefficient f_i pour le nombre de chariots par rail

| Nombre de chariots | Si $X \geq 1,5 * L_2$ | | Si $X < 1,5 * L_2$ | |
|--------------------|-----------------------|--|--------------------|--|
| | f_i | | f_i | |
| 1 | 1 | | 1 | |
| 2 | 1 | | 0,81 | |
| 3 | 1 | | 0,72 | |

Tableau 9

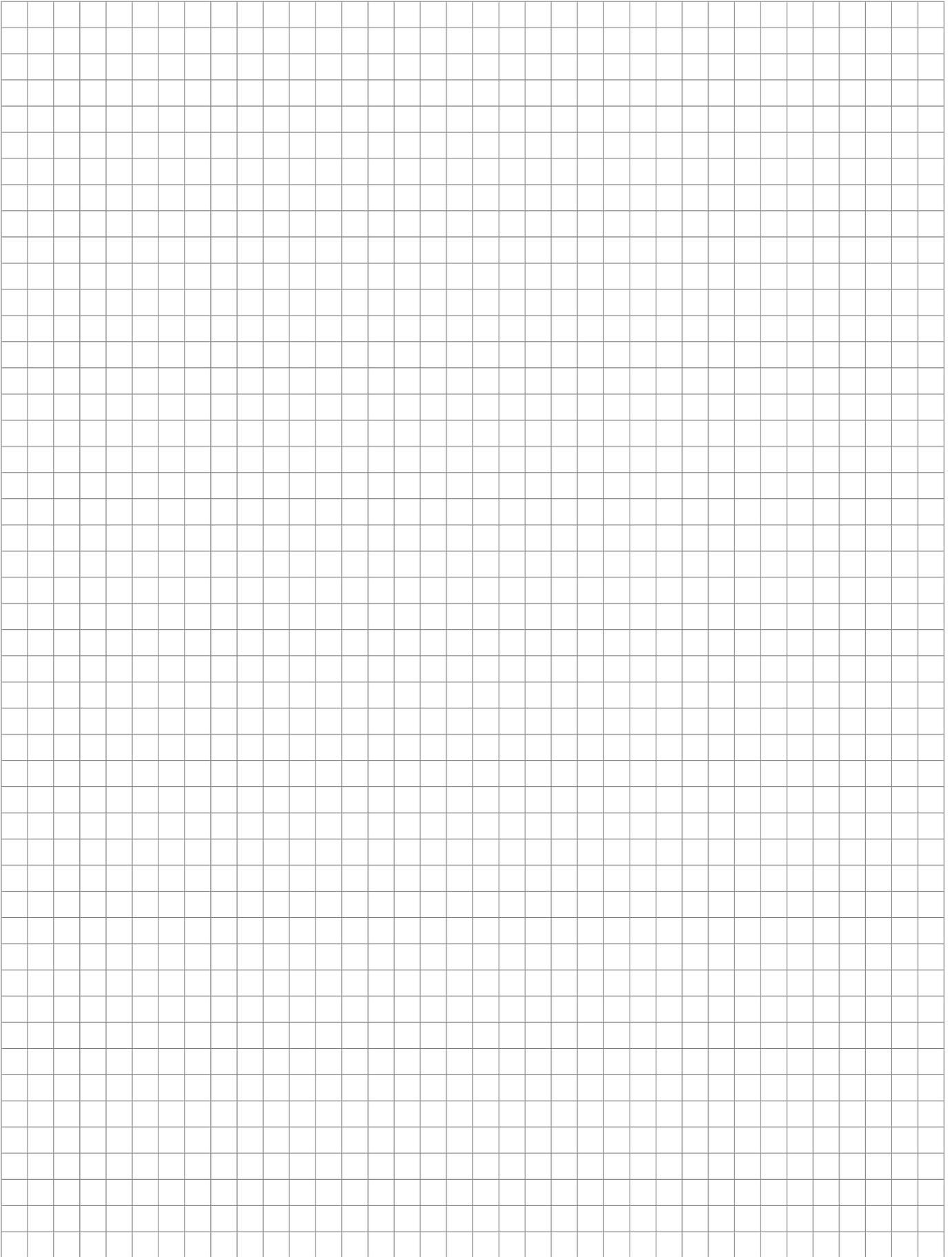
Coefficient f_s selon le rapport l_s/L_2

| l_s/L_2 | f_s |
|-----------|-------|
| 1,0 | 1,0 |
| 0,9 | 0,91 |
| 0,8 | 0,82 |
| 0,7 | 0,73 |
| 0,6 | 0,63 |
| 0,5 | 0,54 |
| 0,4 | 0,44 |
| 0,3 | 0,34 |
| 0,2 | 0,23 |

Légende

| | | |
|--|--|--------------------------|
| C | capacité de charge dynamique ; également charge dynamique nominale | [N] |
| C_0 | capacité de charge statique ; également charge statique nominale | [N] |
| c_1 | coefficient pour la fiabilité | |
| c_2 | coefficient pour les conditions de fonctionnement | |
| f_d | coefficient pour les conditions de charge | |
| $f_{d1}, f_{d2} \dots f_{dn}$ | coefficient pour les conditions de charge pendant la longueur de course $s_1, s_2 \dots s_n$ | |
| f_i | coefficient pour le nombre de chariots par rail | |
| f_s | coefficient pour la longueur de la course | |
| F | charge de roulement externe | [N] |
| F_y, F_z | charge de roulement externe dans la direction y et z | [N] |
| F_{Pr} | force de précharge | [N] |
| F_{res} | charge résultante | [N] |
| $F_{res 1}, F_{res 2} \dots F_{res n}$ | charge résultante pendant la longueur de la course s_1, s_2, \dots, s_n | [N] |
| $F_{res max}$ | charge résultante maximum | [N] |
| F_m | charge moyenne constante | [N] |
| k | rapport de viscosité | |
| L_{10h} | durée de vie nominale de base | [h] |
| L_{10s} | durée de vie nominale de base | [km] |
| L_{ns} | durée de vie nominale de base modifiée | [km] |
| M_x, M_y, M_z | charge de couple aux coordonnées respectives | [Nm] |
| M_{xC}, M_{yC}, M_{zC} | charges de couple dynamiques admissibles | [Nm] |
| $M_{xC0}, M_{yC0}, M_{zC0}$ | charges de couple statiques admissibles | [Nm] |
| n | fréquence de course | [fréquences doubles/min] |
| n | viscosité cinématique même | [mm ² /s] |
| n_1 | viscosité requise minimum | [mm ² /s] |
| P | charge dynamique équivalente | [N] |
| P_0 | charge statique maximum | [N] |
| l_s | longueur de course simple | [mm] |
| s_0 | coefficient de sécurité statique | |
| s_i | longueur de course individuelle | [mm] |
| s_{tot} | longueur de course totale | [mm] |
| $t_1, t_2 \dots t_n$ | proportions de temps pour $v_1, v_2 \dots v_n$ | [%] |
| $v_1, v_2 \dots v_n$ | vitesse | [m/min] |
| v_m | vitesse moyenne | [m/min] |

5 [mm]



Programme de calcul SKF

Les détails spécifiques à toutes les situations de charge pertinentes et aux spécifications des conditions de conception générales sont essentiels au calcul précis de la durée de vie et de la sécurité de charge statique d'un système de guidages à billes sur rail dans une application spécifique. Au final, ces informations déterminent la taille et le type de chariot du guidage à billes sur rail LLT. Ce processus de conception peut être assez cher pour les applications complexes. Par conséquent, SKF offre le "programme de calcul de sélection de guide linéaire qui est disponible sur www.skf.com. Ce programme de calcul aide l'utilisateur et est extrêmement efficace dans la conception des systèmes de guidages à billes sur rail.

Les informations suivantes doivent être disponibles avant de commencer un calcul :

- nombre de conditions de charge
- masses déplacées ainsi que charges de fonctionnement, y compris coordonnées
- proportions de déplacement des charges de fonctionnement
- forces de réaction prises en charge par le système d'entraînement (dans le sens du déplacement)
- sélection de la précharge appliquée au guide

- disposition envisagée (nombre de rails et de chariots)
- géométrie de l'axe linéaire (distance entre les rails les uns par rapport aux autres et des chariots les uns par rapport aux autres)

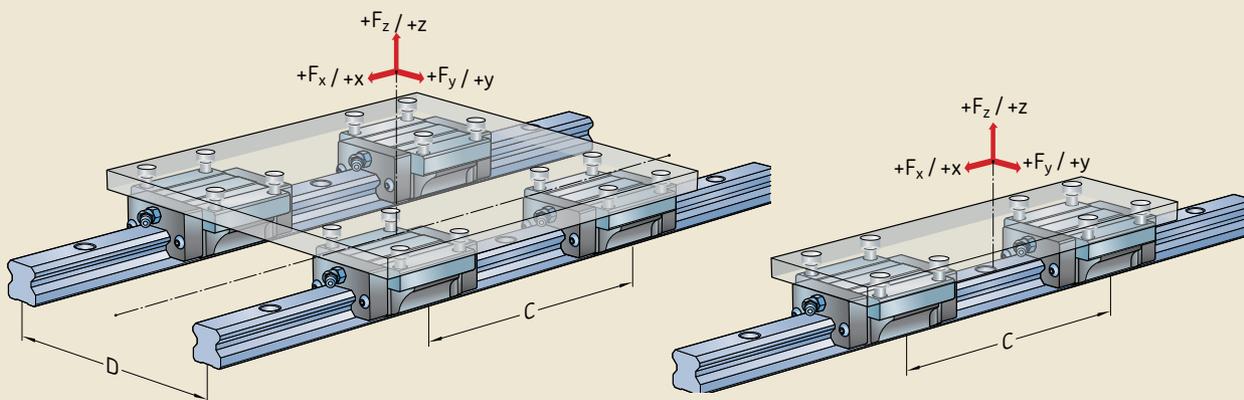
Remarque : Même si l'utilisateur est libre de sélectionner le système de coordonnées, SKF recommande d'utiliser le système de coordonnées de l'application ci-dessous (x, y, z). Ceci facilite l'analyse de toutes les charges de fonctionnement et des forces de réaction résultantes dans les chariots et empêche les erreurs de transformation.

Représentation des résultats

Une fois que le calcul est terminé, l'utilisateur recevra les données suivantes sous une forme clairement structurée :

- toutes les données d'entrée
- valeurs de charge par chariot dans la direction y et z et charges externes pour toutes les conditions de cas concevables
- calcul de la charge dynamique équivalente par chariot
- durée de vie nominale de base des chariots
- sécurité de charge statique des chariots

En fonction de la durée de vie attendue ou de la sécurité de charge statique, vous pouvez sélectionner diverses tailles de chariot depuis l'impression.



Vue d'ensemble

LLTHC ... SA

*Chariot à bride, version courte, hauteur standard
Plus d'informations à la [page 34](#)*



LLTHC ... A

*Chariot à bride, longueur standard, hauteur standard
Plus d'informations à la [page 36](#)*



LLTHC ... LA

*Chariot à bride, version longue, hauteur standard
Plus d'informations à la [page 38](#)*



LLTHC ... R

*Chariot compact, longueur standard, hauteur allongée
Plus d'informations à la [page 46](#)*



Rail LLTHR, guidages à billes sur rail à trous borgnes
Plus d'informations à la [page 52](#)

Guidage à billes sur rail LLTHR avec trous standard
Plus d'informations à la [page 50](#)



LLTHC ... LR

*Chariot compact, version longue et hauteur allongée
Plus d'informations à la [page 48](#)*



LLTHC ... SU

*Chariot compact, version courte, hauteur standard
Plus d'informations à la [page 40](#)*

LLTHC ... U

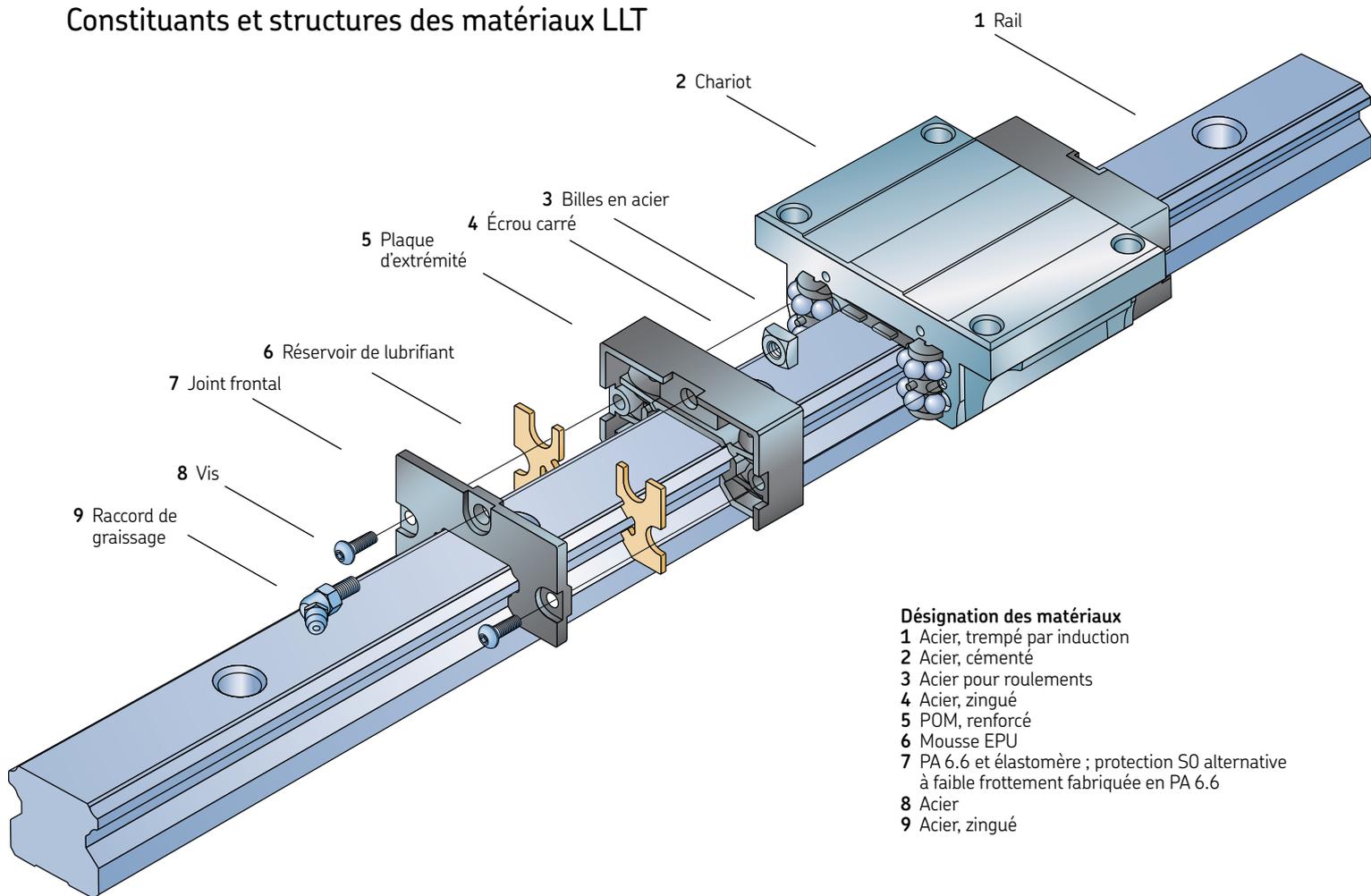
*Chariot compact, longueur standard, hauteur standard
Plus d'informations à la [page 42](#)*

LLTHC ... LU

*Chariot compact, version longue, hauteur standard
Plus d'informations à la [page 44](#)*



Constituants et structures des matériaux LLT

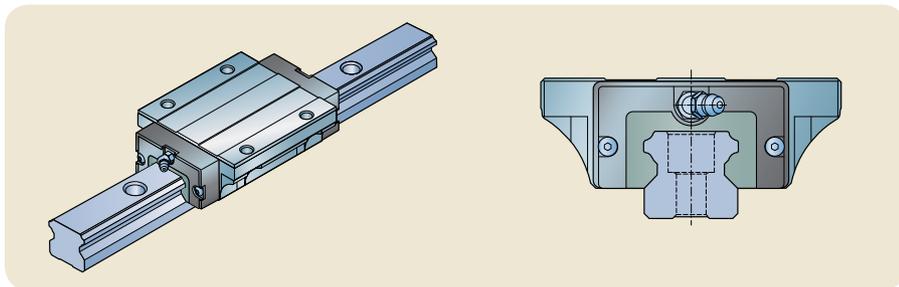


Type d'étanchéité en standard

Joints

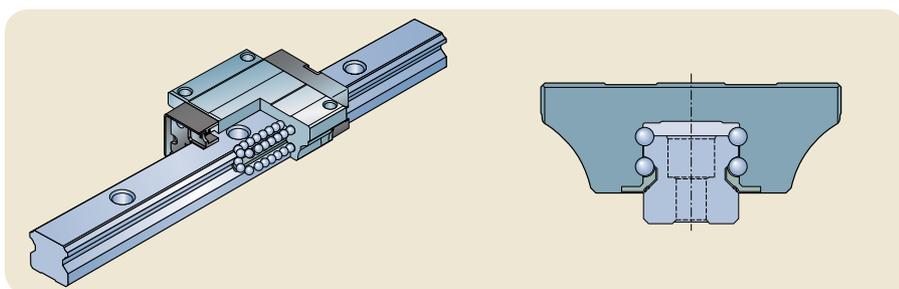
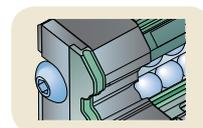
La pollution des chariots par des copeaux, souillures ou liquides et les fuites de lubrifiant risquent de réduire considérablement la durée de service d'un guidage à billes sur

rail. C'est pourquoi, les chariots des guidages à billes sur rail LLT sont fournis en standard avec des joints frontaux, latéraux et internes, ce qui peut augmenter considérablement la durée de service.



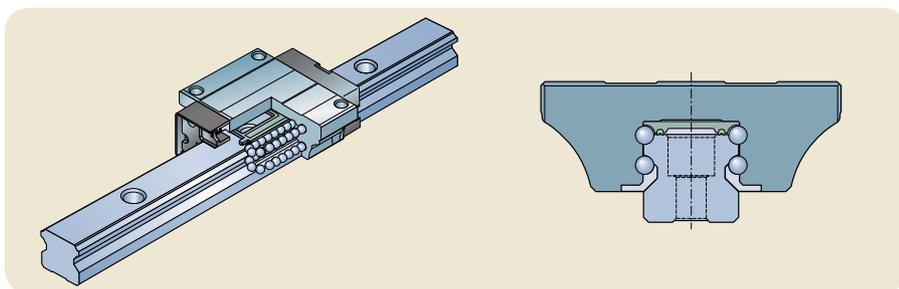
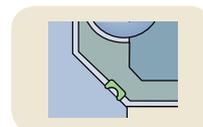
Joint frontal

Les joints frontaux sont particulièrement importants car ils protègent le chariot dans la direction du mouvement. Ce sont des joints à doubles lèvres offrant une efficacité remarquable.



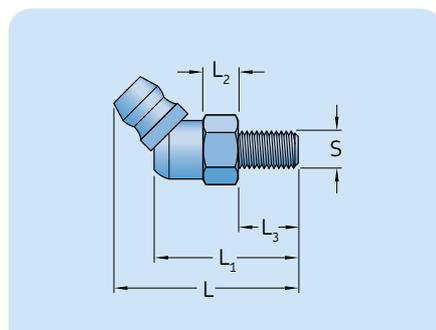
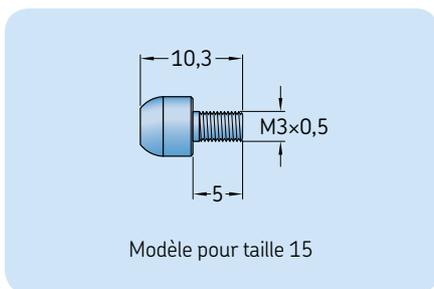
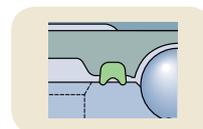
Étanchéité latérale

Les joints latéraux empêchent les contaminants de pénétrer dans le système par sa partie inférieure. La conception du joint peut varier en fonction de la taille.



Étanchéité latérale supérieure

Les joints internes assurent une protection supplémentaire contre les fuites de lubrifiant. La conception du joint peut varier en fonction de la taille.



Graisseur¹⁾

Deux graisseurs à filetage métallique sont situés sur les deux faces avant de chaque chariot. En standard, un graisseur pour une relubrification manuelle est fourni avec le chariot et le côté opposé est obturé par un bouchon. Le filetage métallique permet également le montage facile et fiable de graisseurs automatiques.

| Taille | Dimension | | | | |
|--------|-----------|----------------|----------------|----------------|----|
| | L | L ₁ | L ₂ | L ₃ | S |
| – | mm | | | | |
| 20 | 24,6 | 19,2 | 4,72 | 8 | M5 |
| 25 | 24,6 | 19,2 | 4,72 | 10 | M5 |
| 30–45 | 28,3 | 23,2 | 4,72 | 12 | M6 |

1) Si certains accessoires requièrent des raccords de graissage plus longs, ces derniers seront fournis.

2) according to standard JIS 1975:2000

Classes de précision

Précision

SKF fabrique ses rails pour guidages à billes sur rails LLT selon trois classes de précision. Ces classes de précision définissent la plage de tolérance maximale admissible d'un système de guidage à billes sur rail en ce qui concerne la hauteur, la largeur et le parallélisme. Ce choix détermine la précision de positionnement du système au sein de l'application.

(→ **tableau 1** et le chapitre *Domaines d'application types*, **page 72**, pour plus d'informations).

Précision dimensionnelle

La précision de largeur N détermine l'écart latéral maximum du chariot et du côté de référence du rail dans le sens longitudinal. Les deux côtés du rail et le côté rectifié du chariot peuvent être utilisés comme surface de référence.

La précision de hauteur H est mesurée entre la surface de montage du chariot et la base du rail. H et N sont des valeurs moyennes arithmétiques et se réfèrent au centre du chariot. Elles sont mesurées sur la même position sur le rail pour Δ_H ou Δ_N .

Parallélisme

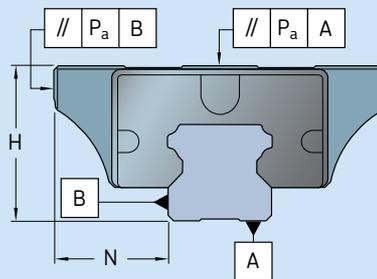
Il s'agit de la tolérance de parallélisme entre les deux plans de référence du rail et du chariot pendant la course sur toute la longueur du rail, le rail étant vissé au plan de référence. Veuillez vous reporter au **diagramme 1** pour des informations détaillées.

Combinaison de rails et de chariots

Tous les chariots et rails de la même taille et classe de précision (P5/P3) peuvent être combinés les uns avec les autres tout en maintenant la classe de précision initiale. Ils sont complètement interchangeables. Il est possible de mélanger des classes de précision.

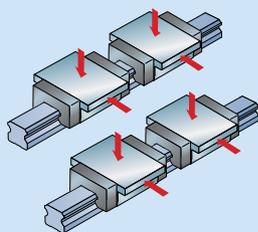
Remarque : la classe de précision P1 ne peut être livrée que sous forme d'un système complet.

Tableau 1

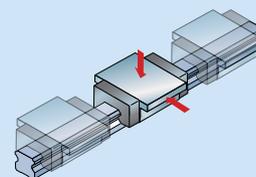


| Classe de précision ¹⁾ | Tolérances ²⁾ | | Différences de dimensions H et N sur un rail | |
|-----------------------------------|--------------------------|---|--|-----------------|
| | H | N | Δ_H max. | Δ_N max. |
| – | µm | | µm | |

| | | | | |
|----|------|-----|----|----|
| P5 | ±100 | ±40 | 30 | 30 |
| P3 | ±40 | ±20 | 15 | 15 |
| P1 | ±20 | ±10 | 7 | 7 |



Pour n'importe quelle combinaison de chariots et de rails



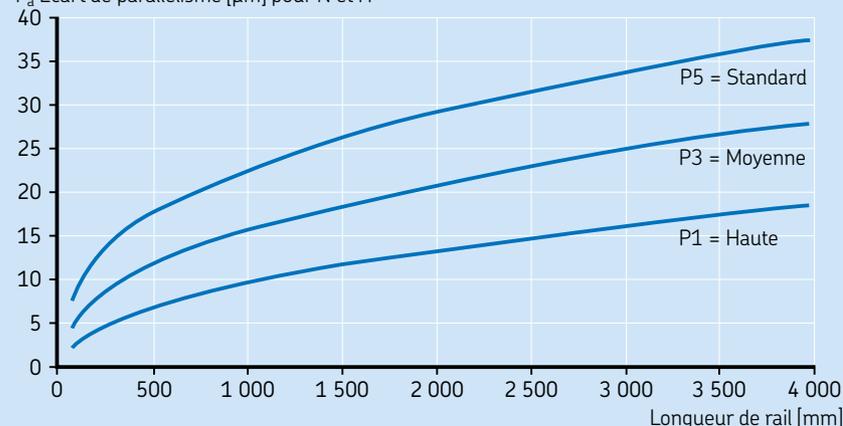
Pour différents chariots sur la même position de rail

¹⁾ Mesurée au centre du chariot.
²⁾ Valeurs pour un mètre de rail.

Diagramme 1

Parallélisme

P_a Écart de parallélisme [µm] pour N et H



Système de référence de commande

| Désignations | LLTH | S | 25 | A | 2 | T2 | 1000 | P5 | HD | S0 | A | B0 | D4 | E0 | M | S1 | C | M | |
|---|------|---|----|---|---|----|------|----|----|----|---|----|----|----|---|----|---|---|--|
| Taille 15, 20, 25, 30, 35, 45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Type de chariot¹⁾ SA Chariot à bride, version courte, hauteur standard A Chariot à bride, longueur standard, hauteur standard LA Chariot à bride, version longue, hauteur standard SU Chariot compact, version courte, hauteur standard U Chariot compact, longueur standard, hauteur standard LU Chariot compact, version longue, hauteur standard R Chariot compact, longueur standard, hauteur allongée LR Chariot compact, version longue et hauteur allongée | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre de chariots par rail 1, 2, 4, 6, ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Classe de précharge T0 Précharge nulle T1 Précharge légère, 2% C T2 Précharge moyenne, 8% C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Longueur de rail 80 mm jusqu'à la longueur de rail maximum (incréments de 1 mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Classe de précision P5 Standard P3 Moyenne P1 Supérieur | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revêtement^{2) 3) 4) 5)} (pas de code pour standard : rails et chariots sans revêtement) HD- Rail traité (chrome mince dense) avec chariot sans revêtement, disponible en Europe HA- Rail traité (chrome mince dense) avec chariot sans revêtement, disponible aux USA/CAN HDN Rail traité (chrome mince dense) avec chariot nickelé, disponible en Europe HAN Rail traité (chrome mince dense) avec chariot nickelé, USA/CAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Étanchéité (pas de code pour l'étanchéité standard) S0 Protection à faible frottement | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rail abouté⁶⁾ (s'il n'est pas sélectionné – pas de code) A Oui | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Préparé pour les soufflets B0 Rails préparés pour les soufflets (pour commander le soufflet voir référence de commande ci-dessous) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rail D Rail, si personnalisé selon numéro de plan D4 Rail à trous borgnes D6 ⁷⁾ Rail avec bouchons métalliques | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Distance entre l'extrémité et le centre du premier trou de montage du rail E0 Si « E » n'est pas spécifié, les trous aux deux extrémités du rail seront positionnés à équidistance de l'une ou l'autre extrémité du rail (dimension « E » la plus courte) Exx Dimension « E » à spécifier, pour le calcul et la dimension « E » minimale, voir page 48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chariot monté sur rail (s'il n'est pas sélectionné – pas de code) M Oui | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Joints supplémentaires, lorsqu'ils font partie d'un système (d'autres pièces et des pièces séparées sont disponibles, voir commande d'accessoires clés) S1 Racleur S3 Kit d'étanchéité additionnel avec racleur et joint frontal S7 Joint frontal additionnel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité de joints supplémentaires C (2) joints par chariot S (2) joints par système, la surface extérieure des blocs avec joints montés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Joints supplémentaires montés sur chariot⁸⁾ (si non sélectionné – pas de code) M Oui | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

¹⁾ Toutes les combinaisons de précharge / classe de précision ne sont pas disponibles pour chaque type de chariot. Veuillez consulter les **pages 34–49**.

²⁾ Uniquement disponible en classe de précharge T1, classe de précision P5 et chariots de types A, R et U.

³⁾ Uniquement disponible en classes de précharge T0 et T1 et classe de précision P5.

⁴⁾ À noter : un système à rail avec revêtement peut avoir une précharge et un frottement légèrement plus élevés. Ceci s'éliminera partiellement au bout d'une courte période de fonctionnement. Gardez à l'esprit que l'extrémité du rail n'a pas de revêtement en standard.

⁵⁾ Pour les tailles 15 et 20, il convient d'utiliser uniquement des chariots avec une protection S0 à faible frottement. Si une meilleure étanchéité est nécessaire, nous recommandons une combinaison de joint frontal S7 supplémentaire.

⁶⁾ Uniquement possible si le rail commandé dépasse la longueur maximum standard (définie dans les tableaux de dimension, **pages 35–49**).

⁷⁾ Disponible en taille 25–45. L'outil de montage doit être commandé séparément (voir commander les accessoires clés).

⁸⁾ Des joints supplémentaires ne peuvent être montés sur le chariot que si un système complet est commandé (chariot monté sur rail = Oui).

Clés de commande des chariots

Désignations LLTH C 25 A T2 P5 HN S0

Taille 15, 20, 25, 30, 35, 45

Type de chariot¹⁾

- SA Chariot à bride, version courte, hauteur standard
- A Chariot à bride, longueur standard, hauteur standard
- LA Chariot à bride, version longue, hauteur standard
- SU Chariot compact, version courte, hauteur standard
- U Chariot compact, longueur standard, hauteur standard
- LU Chariot compact, version longue, hauteur standard
- R Chariot compact, longueur standard, hauteur allongée
- LR Chariot compact, version longue et hauteur allongée

Classe de précharge

- T0 Précharge nulle
- T1 Précharge légère, 2% C
- T2 Précharge moyenne, 8% C

Classe de précision

- P5 Standard
- P3 Moyenne
- P1 Supérieur

Revêtement^{2) 3) 4) 5)} (pas de code pour standard : chariot sans revêtement)

- HN Chariot nickelé

Étanchéité (pas de code pour l'étanchéité standard)

- S0 Protection à faible frottement

1) Toutes les combinaisons de précharge / classe de précision ne sont pas disponibles pour chaque type de chariot. Veuillez consulter les pages 34–49.
2) Uniquement disponible en classe de précharge T1, classe de précision P5 et chariots de types A, R et U.
3) Uniquement disponible en classes de précharge T0 et T1 et classe de précision P5.
4) À noter : un système à rails avec revêtement peut avoir une précharge et un frottement légèrement plus élevés. Ceci s'éliminera partiellement au bout d'une courte période de fonctionnement.
5) Pour les tailles 15 et 20, il convient d'utiliser uniquement des chariots avec une protection S0 à faible frottement. Si une meilleure étanchéité est nécessaire, nous recommandons une combinaison de joint avant S7 supplémentaire.

Clés de commande des soufflets

Désignations LLTH Z 25 B (xxx/xxx/xxx) LAS

Taille 15, 20, 25, 30, 35, 45

Soufflets¹⁾

- B Combinaison de soufflets pour couvrir l'ensemble du système
- B2 Kit, type 2 (entre chariot et extrémité du rail)
- B4 Kit, type 4 (entre deux chariots)
- B9 Soufflet en tant que pièce de rechange (sans système de fixation)

Soufflets : définition du nombre de plis (max. 150 plis par soufflet unique)

- xxx Nombre de plis
- / Division des sections
- Pas de soufflets dans cette section

Matériaux du soufflet

- STD Matériau standard « PUR », (température jusqu'à +90 °C)
- LAS²⁾ Matériau spécial adapté aux applications laser – self fading, (température jusqu'à +160 °C)
- WEL³⁾ Matériau spécial adapté aux applications de soudage, (température jusqu'à +260 °C)

1) Sera livré démonté, mais avec toutes les pièces nécessaires
2) Disponible dans les tailles 15–30
3) Disponible dans les tailles 35–45

Clés de commande des rails

| Désignations | LLTH | R | 25 | 1000 | P5 | HD | A | B0 | D4 | E0 |
|--|------|---|----|------|----|----|---|----|----|----|
| Taille 15, 20, 25, 30, 35, 45 | | | | | | | | | | |
| Longueur de rail 80 mm jusqu'à la longueur de rail maximum (incréments de 1 mm) | | | | | | | | | | |
| Classe de précision P5 Standard P3 Moyenne P1 Supérieur | | | | | | | | | | |
| Revêtement^{1) 2)} (pas de code pour standard : rail sans revêtement) HD Rail traité (chrome mince dense), disponible en Europe HA Rail traité (chrome mince dense), disponible aux USA/CAN | | | | | | | | | | |
| Rail abouté³⁾ A Oui | | | | | | | | | | |
| Préparé pour les soufflets B0 Rails préparés pour les soufflets. Pour commander, voir « commander les soufflets clés ». | | | | | | | | | | |
| Rail⁴⁾ D Rail, si personnalisé selon numéro de plan D4 Rail à trous borgnes D6 ⁵⁾ Rail avec bouchons métalliques | | | | | | | | | | |
| Distance entre l'extrémité et le centre du premier trou de montage du rail E0 Si « E » n'est pas spécifié, les trous aux deux extrémités du rail seront positionnés à équidistance de l'une ou l'autre extrémité du rail (dimension « E » la plus courte) Exx Dimension « E » à spécifier, pour le calcul et la dimension « E » minimale, voir page 49 | | | | | | | | | | |

¹⁾ Uniquement disponible dans la classe de précision P5.
²⁾ À noter : un système à rail avec revêtement peut avoir une précharge et un frottement légèrement plus élevés. Ceci s'éliminera partiellement au bout d'une courte période de fonctionnement. Gardez à l'esprit que, en standard, l'extrémité du rail n'a pas de revêtement.
³⁾ Uniquement possible si le rail commandé dépasse la longueur maximum standard (définie dans les tableaux de dimension, **pages 35–49**).
⁴⁾ Des bouchons en plastique et métalliques sont disponibles en pièces de rechange. Pour plus d'information, contactez SKF.
⁵⁾ Disponible en tailles 25–45. L'outil de montage doit être commandé séparément (voir commander les accessoires clés).

Clés de commande des accessoires (livrés séparément)

| Désignations | LLTH | Z | 25 | S1 |
|---|------|---|----|----|
| Taille 15, 20, 25, 30, 35, 45 | | | | |
| Accessoires (seront livrés en unités individuelles) S0 ¹⁾ Protection à faible frottement S1 Racleur S3 Kit d'étanchéité additionnel avec racleur et joint frontal S7 Joint frontal additionnel PL Plaque adaptatrice, utilisée pour la lubrification latérale VN UA ²⁾ Raccord de lubrification D6 ³⁾ Outil de montage pour bouchons métalliques | | | | |

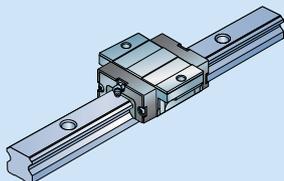
¹⁾ Disponible en tailles 15–30 pour échanger le joint frontal standard.
²⁾ Convient à tous les types de chariots (→ **page 25**), mais pas en combinaison avec des joints supplémentaires (S1/S3/S7).
³⁾ Disponible dans les tailles 25–45

Caractéristiques des produits

Chariots

Pages 34–49

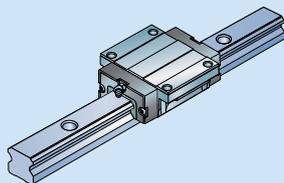
LLTHC ... SA
Chariot à bride, version courte, hauteur standard



| Taille ¹⁾ | Capacités de charge | |
|----------------------|---------------------|----------------|
| | C | C ₀ |
| – | N | |

| | | |
|----|--------|--------|
| 15 | 5 800 | 9 000 |
| 20 | 9 240 | 14 400 |
| 25 | 13 500 | 19 600 |
| 30 | 19 200 | 26 600 |
| 35 | 25 500 | 34 800 |
| 45 | – | – |

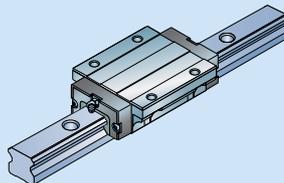
LLTHC ... A
Chariot à bride, longueur standard, hauteur standard



| Taille ¹⁾ | Capacités de charge | |
|----------------------|---------------------|----------------|
| | C | C ₀ |
| – | N | |

| | | |
|----|--------|--------|
| 15 | 8 400 | 15 400 |
| 20 | 12 400 | 24 550 |
| 25 | 18 800 | 30 700 |
| 30 | 26 100 | 41 900 |
| 35 | 34 700 | 54 650 |
| 45 | 59 200 | 91 100 |

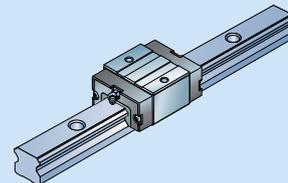
LLTHC ... LA
Chariot à bride, version longue, hauteur standard



| Taille ¹⁾ | Capacités de charge | |
|----------------------|---------------------|----------------|
| | C | C ₀ |
| – | N | |

| | | |
|----|--------|---------|
| 15 | – | – |
| 20 | 15 200 | 32 700 |
| 25 | 24 400 | 44 600 |
| 30 | 33 900 | 60 800 |
| 35 | 45 000 | 79 400 |
| 45 | 72 400 | 121 400 |

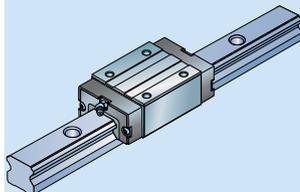
LLTHC ... SU
Chariot compact, version courte, hauteur standard



| Taille ¹⁾ | Capacités de charge | |
|----------------------|---------------------|----------------|
| | C | C ₀ |
| – | N | |

| | | |
|----|--------|--------|
| 15 | 5 800 | 9 000 |
| 20 | 9 240 | 14 400 |
| 25 | 13 500 | 19 600 |
| 30 | 19 200 | 26 600 |
| 35 | 25 500 | 34 800 |
| 45 | – | – |

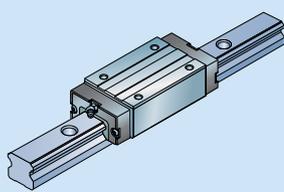
LLTHC ... U
Chariot compact, longueur standard, hauteur standard



| Taille ¹⁾ | Capacités de charge | |
|----------------------|---------------------|----------------|
| | C | C ₀ |
| – | N | |

| | | |
|----|--------|--------|
| 15 | 8 400 | 15 400 |
| 20 | 12 400 | 24 550 |
| 25 | 18 800 | 30 700 |
| 30 | 26 100 | 41 900 |
| 35 | 34 700 | 54 650 |
| 45 | 59 200 | 91 100 |

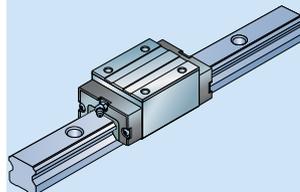
LLTHC ... LU
Chariot compact, version longue, hauteur standard



| Taille ¹⁾ | Capacités de charge | |
|----------------------|---------------------|----------------|
| | C | C ₀ |
| – | N | |

| | | |
|------------------|--------|---------|
| 15 | – | – |
| 20 ²⁾ | 15 200 | 32 700 |
| 25 | 24 000 | 44 600 |
| 30 | 33 900 | 60 800 |
| 35 | 45 000 | 79 400 |
| 45 | 72 400 | 121 400 |

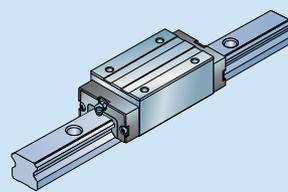
LLTHC ... R
Chariot compact, longueur standard, hauteur allongée



| Taille ¹⁾ | Capacités de charge | |
|----------------------|---------------------|----------------|
| | C | C ₀ |
| – | N | |

| | | |
|----|--------|--------|
| 15 | 8 400 | 15 400 |
| 20 | – | – |
| 25 | 18 800 | 30 700 |
| 30 | 26 100 | 41 900 |
| 35 | 34 700 | 54 650 |
| 45 | 59 200 | 91 100 |

LLTHC ... LR
Chariot compact, version longue et hauteur allongée



| Taille ¹⁾ | Capacités de charge | |
|----------------------|---------------------|----------------|
| | C | C ₀ |
| – | N | |

| | | |
|------------------|--------|---------|
| 15 | – | – |
| 20 ²⁾ | 15 200 | 32 700 |
| 25 | 24 400 | 44 600 |
| 30 | 33 900 | 60 800 |
| 35 | 45 000 | 79 400 |
| 45 | 72 400 | 121 400 |

¹⁾ L'apparence du joint frontal peut varier légèrement selon la taille.

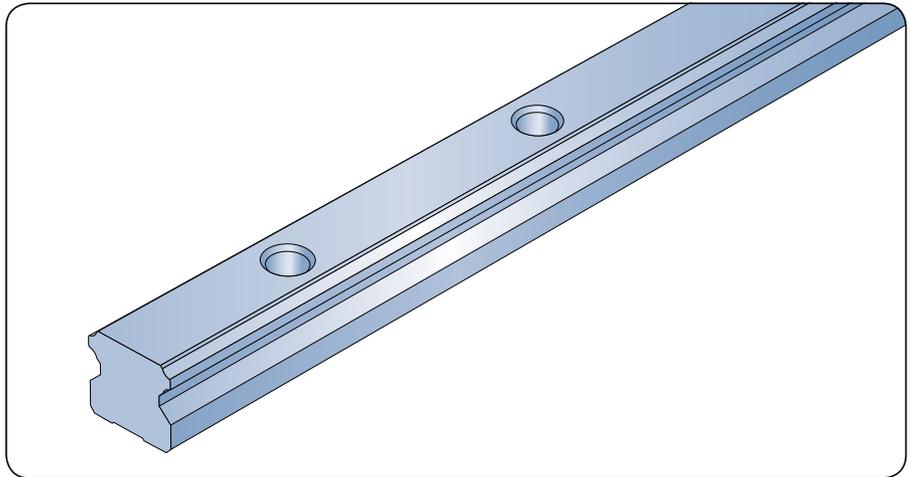
²⁾ Les chariots LLTHC 20 LU et LLTHC 20 LR sont identiques.

Rails

Pages 48–53

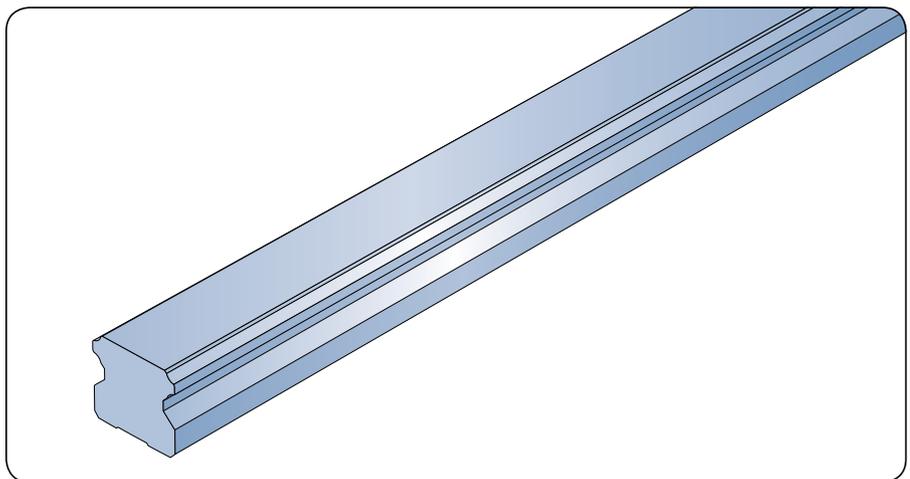
Rails LLTHR

Fourni avec des bouchons de protection en plastique.



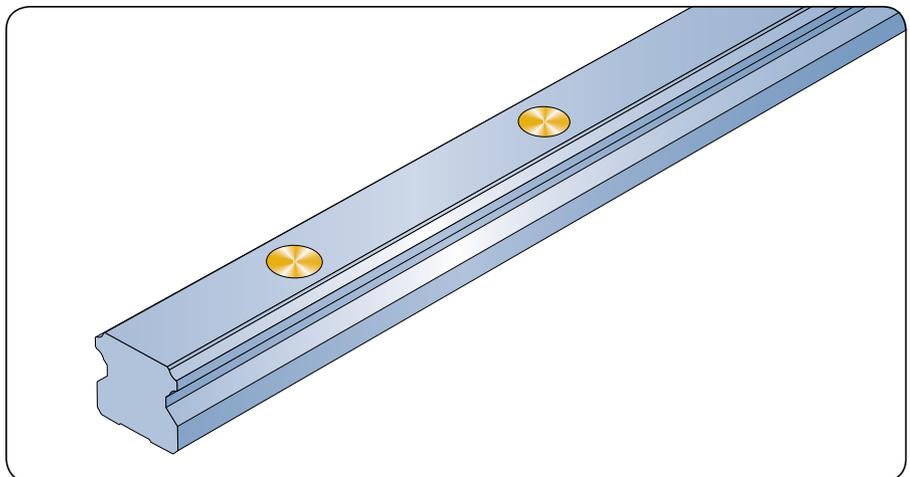
Rails LLTHR ... D4

Avec des trous borgnes pour le montage depuis le dessous.



Rails LLTHR ... D6

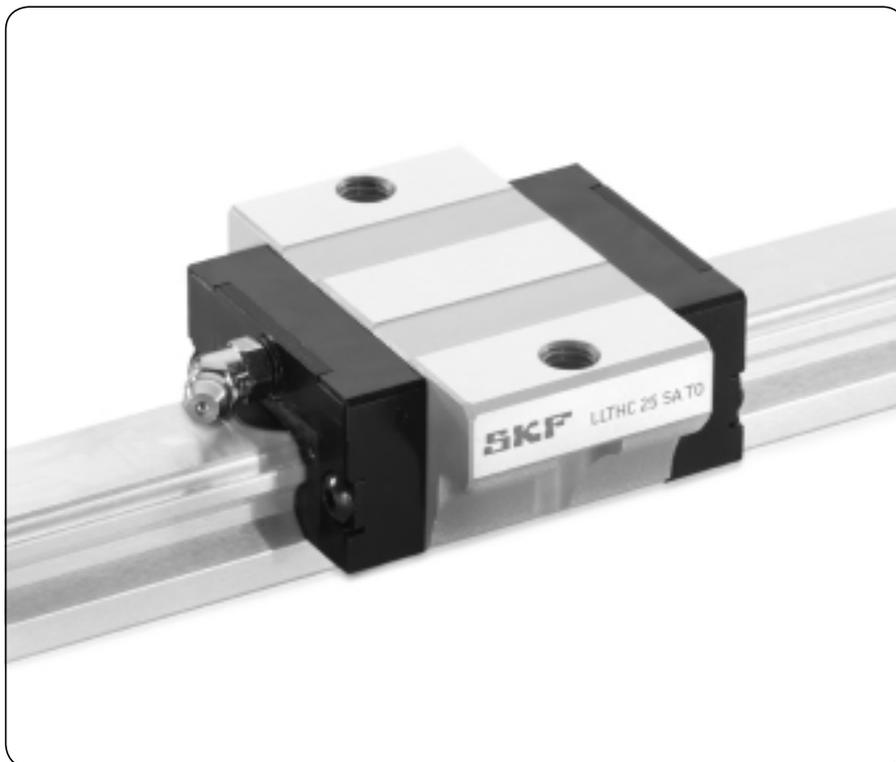
Pour le montage depuis le dessus, fourni avec des bouchons métalliques de protection.



Chariot LLTHC ... SA

Chariot à bride, version courte, hauteur standard

Les chariots, dont la taille est comprise entre 15 et 30, sont disponibles avec un joint S0 à faible frottement. Les dimensions sont les mêmes quand version standard. Pour les désignations, veuillez consulter *Clés de commande des chariots* (→ page 30).

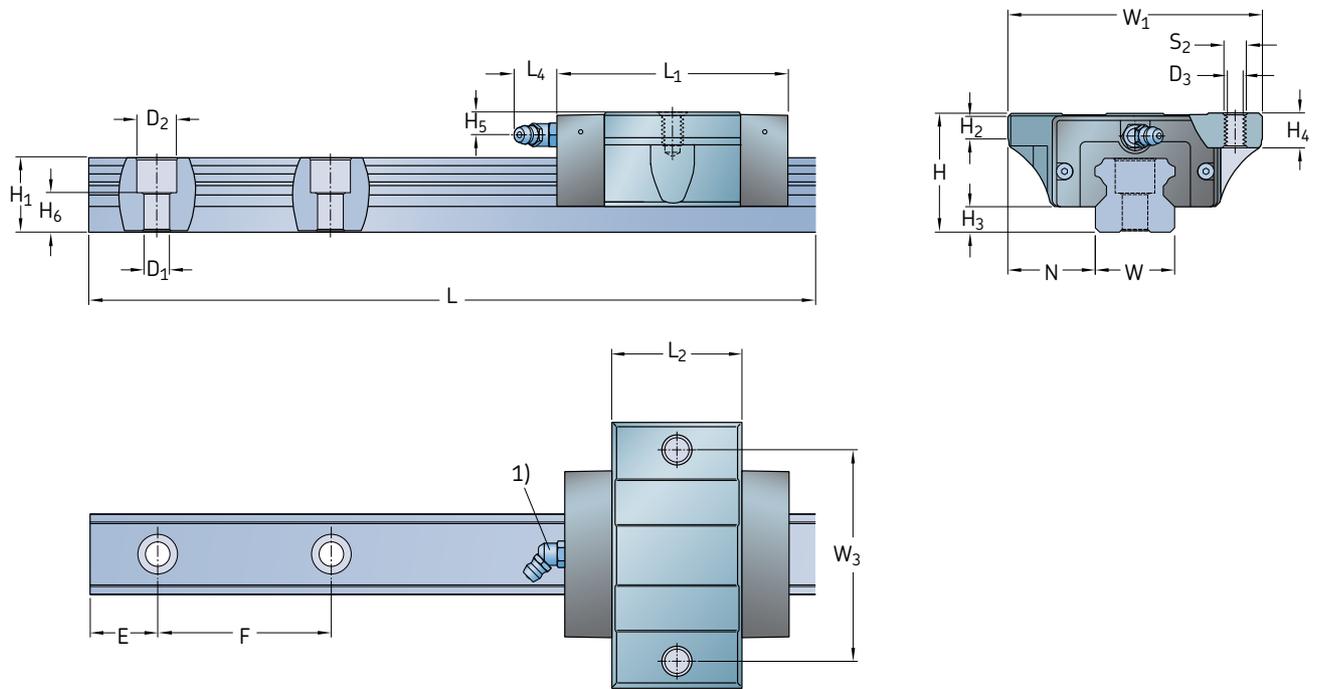


| Taille | Classe de précision | Désignation ¹⁾ | |
|--------|---------------------|---------------------------|-------------------|
| | | Classe de précharge T0 | T1 |
| - | - | - | - |
| 15 | P5 | LLTHC 15 SA T0 P5 | LLTHC 15 SA T1 P5 |
| | P3 | LLTHC 15 SA T0 P3 | LLTHC 15 SA T1 P3 |
| | P1 | | LLTHC 15 SA T1 P1 |
| 20 | P5 | LLTHC 20 SA T0 P5 | LLTHC 20 SA T1 P5 |
| | P3 | LLTHC 20 SA T0 P3 | LLTHC 20 SA T1 P3 |
| | P1 | | LLTHC 20 SA T1 P1 |
| 25 | P5 | LLTHC 25 SA T0 P5 | LLTHC 25 SA T1 P5 |
| | P3 | LLTHC 25 SA T0 P3 | LLTHC 25 SA T1 P3 |
| | P1 | | LLTHC 25 SA T1 P1 |
| 30 | P5 | LLTHC 30 SA T0 P5 | LLTHC 30 SA T1 P5 |
| | P3 | LLTHC 30 SA T0 P3 | LLTHC 30 SA T1 P3 |
| | P1 | | LLTHC 30 SA T1 P1 |
| 35 | P5 | LLTHC 35 SA T0 P5 | LLTHC 35 SA T0 P5 |
| | P3 | LLTHC 35 SA T0 P3 | LLTHC 35 SA T0 P3 |
| | P1 | | LLTHC 35 SA T0 P1 |

¹⁾ n Gamme préférentielle.

n Uniquement disponible en tant que système.

Pour la désignation, veuillez consulter le système de désignation.



| Taille | Dimensions du système | | | | | Dimensions du chariot | | | | | | | | |
|--------|-----------------------|------|----|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| | W ₁ | N | H | H ₂ | H ₃ | L ₁ | L ₂ | L ₄ | W ₃ | H ₄ | H ₅ | D ₃ | S ₂ | |
| – | mm | | | | | | | | | | | | | – |
| 15 | 47 | 16 | 24 | 5,9 | 4,6 | 48,9 | 25,6 | 4,3 | 38 | 8 | 4,3 | 4,3 | M5 | |
| 20 | 63 | 21,5 | 30 | 6,9 | 5 | 55,4 | 32,1 | 15 | 53 | 9 | 5,7 | 5,2 | M6 | |
| 25 | 70 | 23,5 | 36 | 11 | 7 | 66,2 | 38,8 | 16,6 | 57 | 12 | 6,5 | 6,7 | M8 | |
| 30 | 90 | 31 | 42 | 9 | 9 | 78 | 45 | 14,6 | 72 | 11,5 | 8 | 8,5 | M10 | |
| 35 | 100 | 33 | 48 | 12,3 | 9,5 | 88,8 | 51,4 | 14,6 | 82 | 13 | 8 | 8,5 | M10 | |

| Taille | Dimensions du rail | | | | | | | | | Poids | | Capacités de charge ²⁾ | | Moments ²⁾ | | | |
|--------|--------------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------|------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | W | H ₁ | H ₆ | F | D ₁ | D ₂ | E _{min} -0,75 | E _{max} -0,75 | L _{max} -1,5 | chariot | rail | dynamique C | statique C ₀ | dynamique M _x | statique M _{x0} | dynamique M _{y/z} | statique M _{y0/z0} |
| – | mm | | | | | | | | | kg | kg/m | N | | Nm | | | |
| 15 | 15 | 14 | 8,5 | 60 | 4,5 | 7,5 | 10 | 50 | 3 920 | 0,12 | 1,4 | 5 800 | 9 000 | 39 | 60 | 21 | 32 |
| 20 | 20 | 18 | 9,3 | 60 | 6 | 9,5 | 10 | 50 | 3 920 | 0,25 | 2,3 | 9 240 | 14 400 | 83 | 130 | 41 | 64 |
| 25 | 23 | 22 | 12,3 | 60 | 7 | 11 | 10 | 50 | 3 920 | 0,38 | 3,3 | 13 500 | 19 600 | 139 | 202 | 73 | 106 |
| 30 | 28 | 26 | 13,8 | 80 | 9 | 14 | 12 | 70 | 3 944 | 0,56 | 4,8 | 19 200 | 26 600 | 242 | 335 | 120 | 166 |
| 35 | 34 | 29 | 17 | 80 | 9 | 14 | 12 | 70 | 3 944 | 0,83 | 6,6 | 25 500 | 34 800 | 393 | 536 | 182 | 248 |

¹⁾ Pour des informations détaillées sur les raccords de graissage, veuillez consulter la page 27.

²⁾ Les capacités de charge dynamique et les couples sont basés sur une durée de vie de 100 km. Veuillez vous reporter à la page 9 pour plus de détails.

Chariot LLTHC ... A

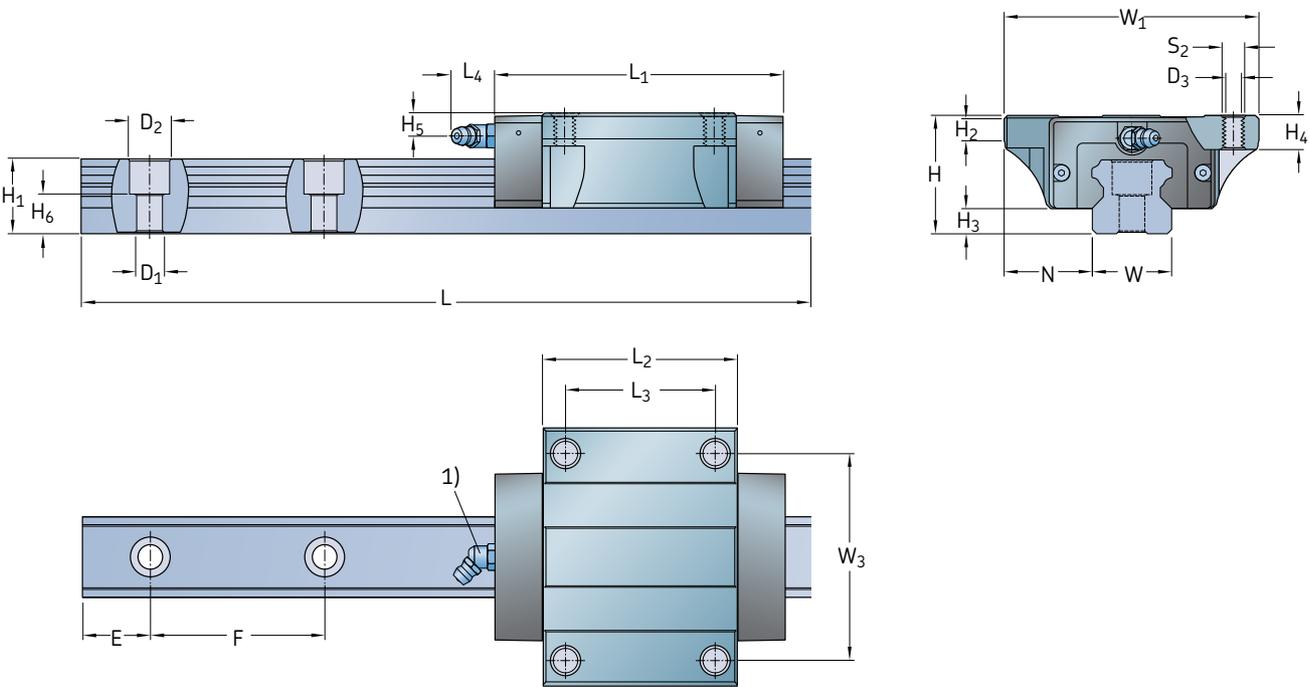
Chariot à bride, longueur standard, hauteur standard

Les chariots, dont la taille est comprise entre 15 et 30, sont disponibles avec un joint S0 à faible frottement. Les dimensions sont les mêmes qu'en version standard. Pour la désignation, consultez *Clés de commande des chariots* (→ page 30).



| Taille | Classe de précision | Désignation ¹⁾ Classe de précharge T0 | T1 | T2 |
|--------|---------------------|--|------------------|------------------|
| | | | | |
| - | - | - | | |
| 15 | P5 | LLTHC 15 A T0 P5 | LLTHC 15 A T1 P5 | LLTHC 15 A T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 15 A T0 P3 | LLTHC 15 A T1 P3 | LLTHC 15 A T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 15 A T1 P1 | LLTHC 15 A T2 P1 |
| 20 | P5 | LLTHC 20 A T0 P5 | LLTHC 20 A T1 P5 | LLTHC 20 A T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 20 A T0 P3 | LLTHC 20 A T1 P3 | LLTHC 20 A T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 20 A T1 P1 | LLTHC 20 A T2 P1 |
| 25 | P5 | LLTHC 25 A T0 P5 | LLTHC 25 A T1 P5 | LLTHC 25 A T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 25 A T0 P3 | LLTHC 25 A T1 P3 | LLTHC 25 A T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 25 A T1 P1 | LLTHC 25 A T2 P1 |
| 30 | P5 | LLTHC 30 A T0 P5 | LLTHC 30 A T1 P5 | LLTHC 30 A T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 30 A T0 P3 | LLTHC 30 A T1 P3 | LLTHC 30 A T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 30 A T1 P1 | LLTHC 30 A T2 P1 |
| 35 | P5 | LLTHC 35 A T0 P5 | LLTHC 35 A T1 P5 | LLTHC 35 A T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 35 A T0 P3 | LLTHC 35 A T1 P3 | LLTHC 35 A T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 35 A T1 P1 | LLTHC 35 A T2 P1 |
| 45 | P5 | LLTHC 45 A T0 P5 | LLTHC 45 A T1 P5 | LLTHC 45 A T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 45 A T0 P3 | LLTHC 45 A T1 P3 | LLTHC 45 A T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 45 A T1 P1 | LLTHC 45 A T2 P1 |

¹⁾ n Gamme préférentielle.
 n Uniquement disponible en tant que système.
 Pour la désignation, veuillez consulter le système de désignation.



| Taille | Dimensions du système | | | | | Dimensions du chariot | | | | | H ₅ | D ₃ | S ₂ | |
|--------|-----------------------|------|----|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | W ₁ | N | H | H ₂ | H ₃ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | W ₃ | | | | H ₄ |
| – | mm | | | | | | | | | | | – | – | – |
| 15 | 47 | 16 | 24 | 5,9 | 4,6 | 63,3 | 40 | 30 | 4,3 | 38 | 8 | 4,3 | 4,3 | M5 |
| 20 | 63 | 21,5 | 30 | 6,9 | 5 | 73,3 | 50 | 40 | 15 | 53 | 9 | 5,7 | 5,2 | M6 |
| 25 | 70 | 23,5 | 36 | 11 | 7 | 84,4 | 57 | 45 | 16,6 | 57 | 12 | 6,5 | 6,7 | M8 |
| 30 | 90 | 31 | 42 | 9 | 9 | 100,4 | 67,4 | 52 | 14,6 | 72 | 11,5 | 8 | 8,5 | M10 |
| 35 | 100 | 33 | 48 | 12,3 | 9,5 | 114,4 | 77 | 62 | 14,6 | 82 | 13 | 8 | 8,5 | M10 |
| 45 | 120 | 37,5 | 60 | 12,3 | 14 | 136,5 | 96 | 80 | 14,6 | 100 | 15 | 8,5 | 10,4 | M12 |

| Taille | Dimensions du rail | | | | | | | | | Poids | | Capacités de charge ²⁾ | | Moments | | | |
|--------|--------------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------|------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | W | H ₁ | H ₆ | F | D ₁ | D ₂ | E _{min} -0,75 | E _{max} -0,75 | L _{max} -1,5 | chariot | rail | dynamique C | statique C ₀ | dynamique M _x | statique M _{x0} | dynamique M _{y/z} | statique M _{y0/z0} |
| – | mm | | | | | | | | | kg | kg/m | N | | Nm | | | |
| 15 | 15 | 14 | 8,5 | 60 | 4,5 | 7,5 | 10 | 50 | 3 920 | 0,21 | 1,4 | 8 400 | 15 400 | 56 | 103 | 49 | 90 |
| 20 | 20 | 18 | 9,3 | 60 | 6 | 9,5 | 10 | 50 | 3 920 | 0,4 | 2,3 | 12 400 | 24 550 | 112 | 221 | 90 | 179 |
| 25 | 23 | 22 | 12,3 | 60 | 7 | 11 | 10 | 50 | 3 920 | 0,57 | 3,3 | 18 800 | 30 700 | 194 | 316 | 155 | 254 |
| 30 | 28 | 26 | 13,8 | 80 | 9 | 14 | 12 | 70 | 3 944 | 1,1 | 4,8 | 26 100 | 41 900 | 329 | 528 | 256 | 410 |
| 35 | 34 | 29 | 17 | 80 | 9 | 14 | 12 | 70 | 3 944 | 1,6 | 6,6 | 34 700 | 54 650 | 535 | 842 | 388 | 611 |
| 45 | 45 | 38 | 20,8 | 105 | 14 | 20 | 16 | 90 | 3 917 | 2,7 | 11,3 | 59 200 | 91 100 | 1215 | 1869 | 825 | 1270 |

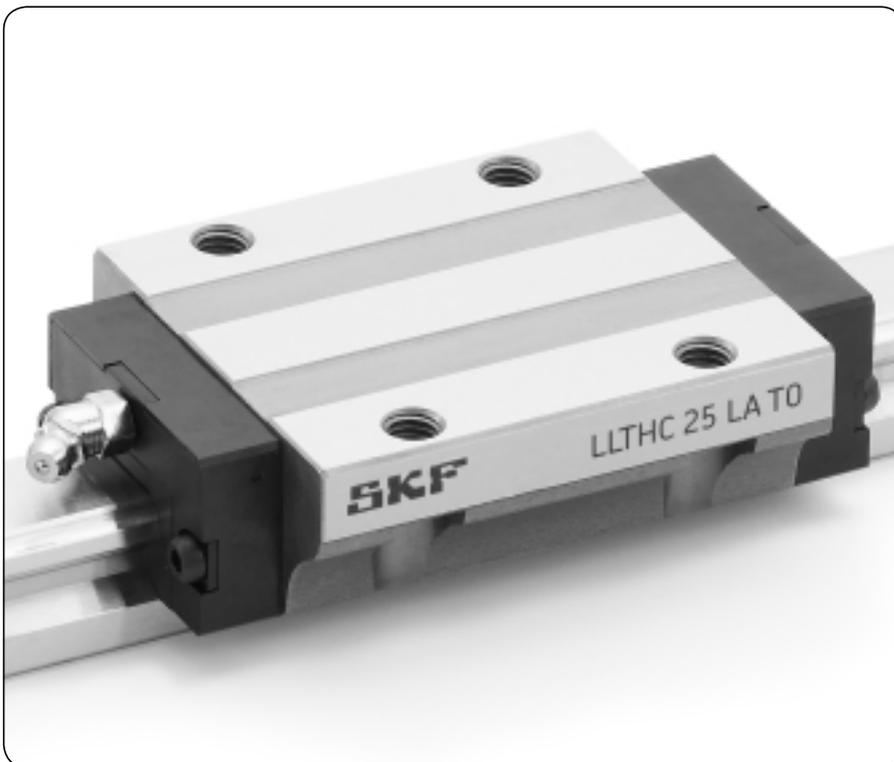
¹⁾ Pour des informations détaillées sur les raccords de graissage, veuillez consulter la page 27.

²⁾ Les capacités de charge dynamique et les couples sont basés sur une durée de vie de 100 km. Veuillez vous reporter à la page 9 pour plus de détails.

Chariot LLTHC ... LA

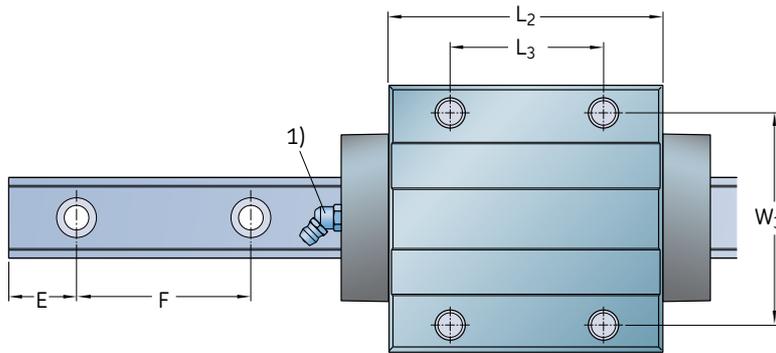
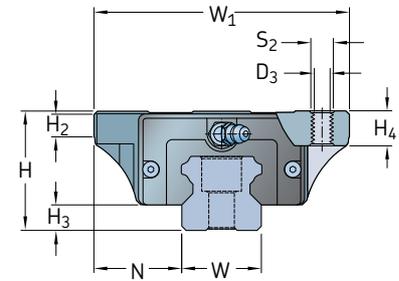
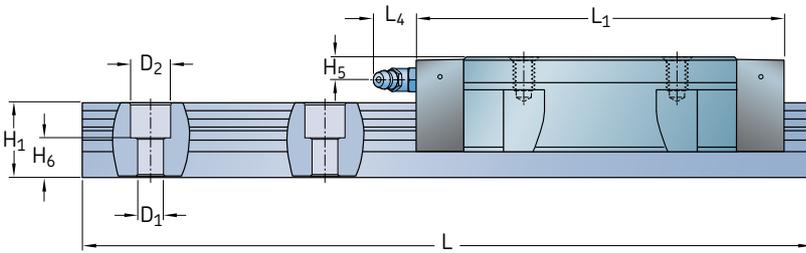
Chariot à bride, version longue, hauteur standard

Les chariots, dont la taille est comprise entre 20 et 30, sont disponibles avec un joint S0 à faible frottement. Les dimensions sont les mêmes qu'en version standard. Pour la désignation, consultez *Clés de commande des chariots* (→ page 30).



| Taille | Classe de précision | Désignation ¹⁾ | | |
|--------|---------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|
| | | Classe de précharge T0 | T1 | T2 |
| - | - | - | - | - |
| 20 | P5 | LLTHC 20 LA T0 P5 | LLTHC 20 LA T1 P5 | LLTHC 20 LA T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 20 LA T0 P3 | LLTHC 20 LA T1 P3 | LLTHC 20 LA T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 20 LA T1 P1 | LLTHC 20 LA T2 P1 |
| 25 | P5 | LLTHC 25 LA T0 P5 | LLTHC 25 LA T1 P5 | LLTHC 25 LA T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 25 LA T0 P3 | LLTHC 25 LA T1 P3 | LLTHC 25 LA T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 25 LA T1 P1 | LLTHC 25 LA T2 P1 |
| 30 | P5 | LLTHC 30 LA T0 P5 | LLTHC 30 LA T1 P5 | LLTHC 30 LA T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 30 LA T0 P3 | LLTHC 30 LA T1 P3 | LLTHC 30 LA T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 30 LA T1 P1 | LLTHC 30 LA T2 P1 |
| 35 | P5 | LLTHC 35 LA T0 P5 | LLTHC 35 LA T1 P5 | LLTHC 35 LA T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 35 LA T0 P3 | LLTHC 35 LA T1 P3 | LLTHC 35 LA T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 35 LA T1 P1 | LLTHC 35 LA T2 P1 |
| 45 | P5 | LLTHC 45 LA T0 P5 | LLTHC 45 LA T1 P5 | LLTHC 45 LA T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 45 LA T0 P3 | LLTHC 45 LA T1 P3 | LLTHC 45 LA T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 45 LA T1 P1 | LLTHC 45 LA T2 P1 |

¹⁾ n Gamme préférentielle
 n Uniquement disponible en tant que système.
 Pour la désignation, veuillez consulter le système de désignation.



| Taille | Dimensions du système | | | | | Dimensions du chariot | | | | | H ₅ | D ₃ | S ₂ | |
|-----------|-----------------------|------|----|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | W ₁ | N | H | H ₂ | H ₃ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | W ₃ | | | | H ₄ |
| – | mm | | | | | | | | | | | – | – | – |
| 20 | 63 | 21,5 | 30 | 6,9 | 5 | 89,5 | 66,2 | 40 | 15 | 53 | 9 | 5,7 | 5,2 | M6 |
| 25 | 70 | 23,5 | 36 | 11 | 7 | 106,5 | 79,1 | 45 | 16,6 | 57 | 12 | 6,5 | 6,7 | M8 |
| 30 | 90 | 31 | 42 | 9 | 9 | 125,4 | 92,4 | 52 | 14,6 | 72 | 11,5 | 8 | 8,5 | M10 |
| 35 | 100 | 33 | 48 | 12,3 | 9,5 | 142,9 | 105,5 | 62 | 14,6 | 82 | 13 | 8 | 8,5 | M10 |
| 45 | 120 | 37,5 | 60 | 12,3 | 14 | 168,5 | 128 | 80 | 14,6 | 100 | 15 | 8,5 | 10,4 | M12 |

| Taille | Dimensions du rail | | | | | | | | | Poids | | Capacités de charge ²⁾ | | Couples | | | |
|-----------|--------------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------|------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | W | H ₁ | H ₆ | F | D ₁ | D ₂ | E _{min} -0,75 | E _{max} -0,75 | L _{max} -1,5 | chariot | rail | dynamique C | statique C ₀ | dynamique M _x | statique M _{x0} | dynamique M _{y/z} | statique M _{y0/z0} |
| – | mm | | | | | | | | | kg | kg/m | N | | Nm | | | |
| 20 | 20 | 18 | 9,3 | 60 | 6 | 9,5 | 10 | 50 | 3 920 | 0,52 | 2,3 | 15 200 | 32 700 | 137 | 295 | 150 | 322 |
| 25 | 23 | 22 | 12,3 | 60 | 7 | 11 | 10 | 50 | 3 920 | 0,72 | 3,3 | 24 400 | 44 600 | 252 | 460 | 287 | 525 |
| 30 | 28 | 26 | 13,8 | 80 | 9 | 14 | 12 | 70 | 3 944 | 1,4 | 4,8 | 33 900 | 60 800 | 428 | 767 | 466 | 836 |
| 35 | 34 | 29 | 17 | 80 | 9 | 14 | 12 | 70 | 3 944 | 2 | 6,6 | 45 000 | 79 400 | 694 | 1 224 | 706 | 1 246 |
| 45 | 45 | 38 | 20,8 | 105 | 14 | 20 | 16 | 90 | 3 917 | 3,6 | 11,3 | 72 400 | 121 400 | 1 485 | 2 491 | 1 376 | 2 308 |

¹⁾ Pour des informations détaillées sur les raccords de graissage, veuillez consulter la page 27.

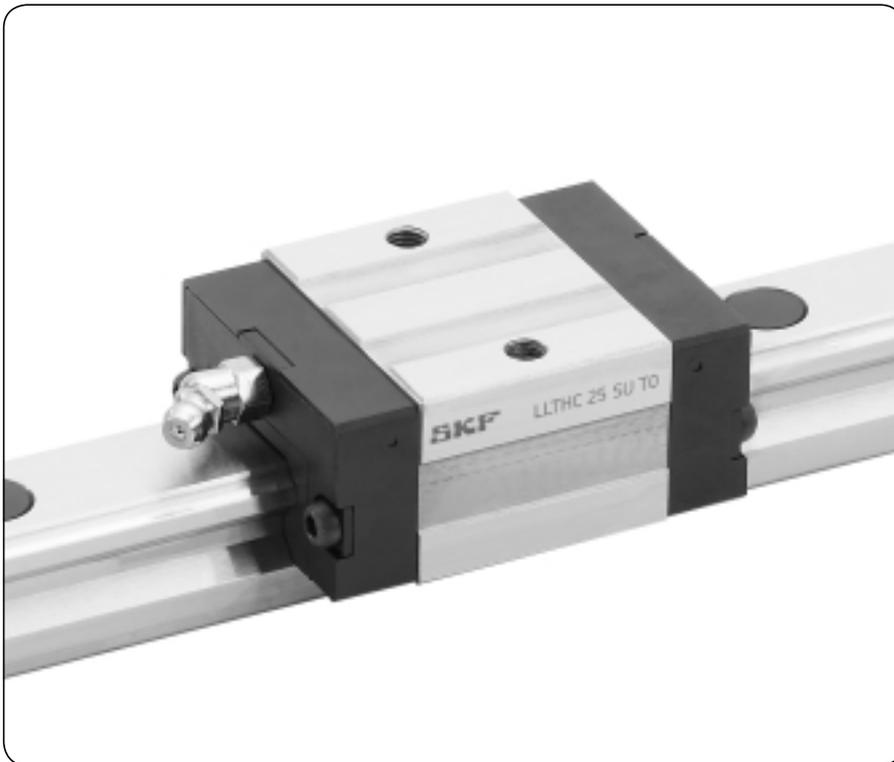
²⁾ Les capacités de charge dynamique et les couples sont basés sur une durée de vie de 100 km. Veuillez vous reporter à la page 9 pour plus de détails.



Chariot LLTHC ... SU

Chariot compact, version courte, hauteur standard

Les chariots, dont la taille est comprise entre 15 et 30, sont disponibles avec un joint S0 à faible frottement. Les dimensions sont les mêmes qu'en version standard. Pour la désignation, consultez *Clés de commande des chariots* (→ page 30).

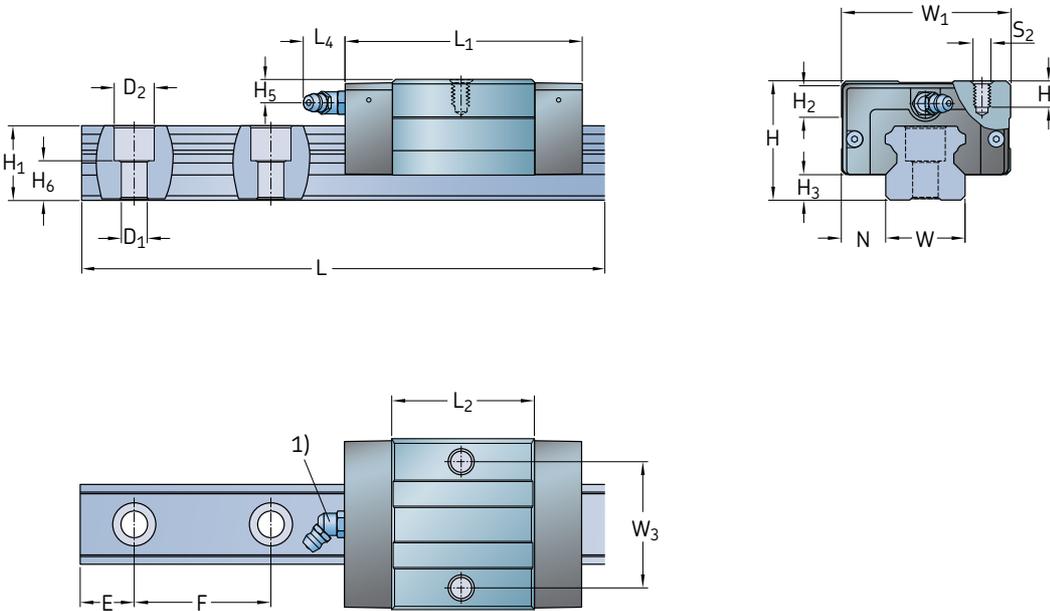


| Taille | Classe de précision | Désignation ¹⁾ classe de précharge T0 | T1 |
|--------|---------------------|--|-------------------|
| - | - | - | - |
| 15 | P5 | LLTHC 15 SU T0 P5 | LLTHC 15 SU T1 P5 |
| | P3 | LLTHC 15 SU T0 P3 | LLTHC 15 SU T1 P3 |
| | P1 | | LLTHC 15 SU T1 P1 |
| 20 | P5 | LLTHC 20 SU T0 P5 | LLTHC 20 SU T1 P5 |
| | P3 | LLTHC 20 SU T0 P3 | LLTHC 20 SU T1 P3 |
| | P1 | | LLTHC 20 SU T1 P1 |
| 25 | P5 | LLTHC 25 SU T0 P5 | LLTHC 25 SU T1 P5 |
| | P3 | LLTHC 25 SU T0 P3 | LLTHC 25 SU T1 P3 |
| | P1 | | LLTHC 25 SU T1 P1 |
| 30 | P5 | LLTHC 30 SU T0 P5 | LLTHC 30 SU T1 P5 |
| | P3 | LLTHC 30 SU T0 P3 | LLTHC 30 SU T1 P3 |
| | P1 | | LLTHC 30 SU T1 P1 |
| 35 | P5 | LLTHC 35 SU T0 P5 | LLTHC 35 SU T1 P5 |
| | P3 | LLTHC 35 SU T0 P3 | LLTHC 35 SU T1 P3 |
| | P1 | | LLTHC 35 SU T1 P1 |

¹⁾ n Gamme préférentielle.

n Uniquement disponible en tant que système.

Pour la désignation, veuillez consulter le système de désignation.



| Taille | Dimensions du système | | | | | Dimensions du chariot | | | | | | | |
|--------|-----------------------|------|----|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| | W ₁ | N | H | H ₂ | H ₃ | L ₁ | L ₂ | L ₄ | W ₃ | H ₄ | H ₅ | S ₂ | |
| – | mm | | | | | | | | | | | | – |
| 15 | 34 | 9,5 | 24 | 4,2 | 4,6 | 48,9 | 25,6 | 4,3 | 26 | 4 | 4,3 | M4 | |
| 20 | 44 | 12 | 30 | 8,3 | 5 | 55,4 | 32,1 | 15 | 32 | 6,5 | 5,7 | M5 | |
| 25 | 48 | 12,5 | 36 | 8,2 | 7 | 66,2 | 38,8 | 16,6 | 35 | 6,5 | 6,5 | M6 | |
| 30 | 60 | 16 | 42 | 11,3 | 9 | 78 | 45 | 14,6 | 40 | 8,5 | 8 | M8 | |
| 35 | 70 | 18 | 48 | 11 | 9,5 | 88,8 | 51,4 | 14,6 | 50 | 10 | 8 | M8 | |

| Taille | Dimensions du rail | | | | | | | | | Poids | | Capacités de charge ²⁾ | | Moments ²⁾ | | | |
|--------|--------------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------|------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | W | H ₁ | F | D ₁ | D ₂ | H ₆ | E _{min} -0,75 | E _{max} -0,75 | L _{max} -1,5 | chariot | rail | dynamique C | statique C ₀ | dynamique M _x | statique M _{x0} | dynamique M _{y/z} | statique M _{y0/z0} |
| – | mm | | | | | | | | | kg | kg/m | N | | Nm | | | |
| 15 | 15 | 14 | 60 | 4,5 | 7,5 | 8,5 | 10 | 50 | 3 920 | 0,1 | 1,4 | 5 800 | 9 000 | 39 | 60 | 21 | 32 |
| 20 | 20 | 18 | 60 | 6 | 9,5 | 9,3 | 10 | 50 | 3 920 | 0,17 | 2,3 | 9 240 | 14 400 | 83 | 130 | 41 | 64 |
| 25 | 23 | 22 | 60 | 7 | 11 | 12,3 | 10 | 50 | 3 920 | 0,21 | 3,3 | 13 500 | 19 600 | 139 | 202 | 73 | 106 |
| 30 | 28 | 26 | 80 | 9 | 14 | 13,8 | 12 | 70 | 3 944 | 0,48 | 4,8 | 19 200 | 26 600 | 242 | 335 | 120 | 166 |
| 35 | 34 | 29 | 80 | 9 | 14 | 17 | 12 | 70 | 3 944 | 0,8 | 6,6 | 25 500 | 34 800 | 393 | 536 | 182 | 248 |

¹⁾ Pour des informations détaillées sur les raccords de graissage, veuillez vous reporter à la page 27.

²⁾ Les capacités de charge dynamique et les couples sont basés sur une durée de vie de 100 km. Veuillez vous reporter à la page 9 pour des informations détaillées.

Chariot LLTHC ... U

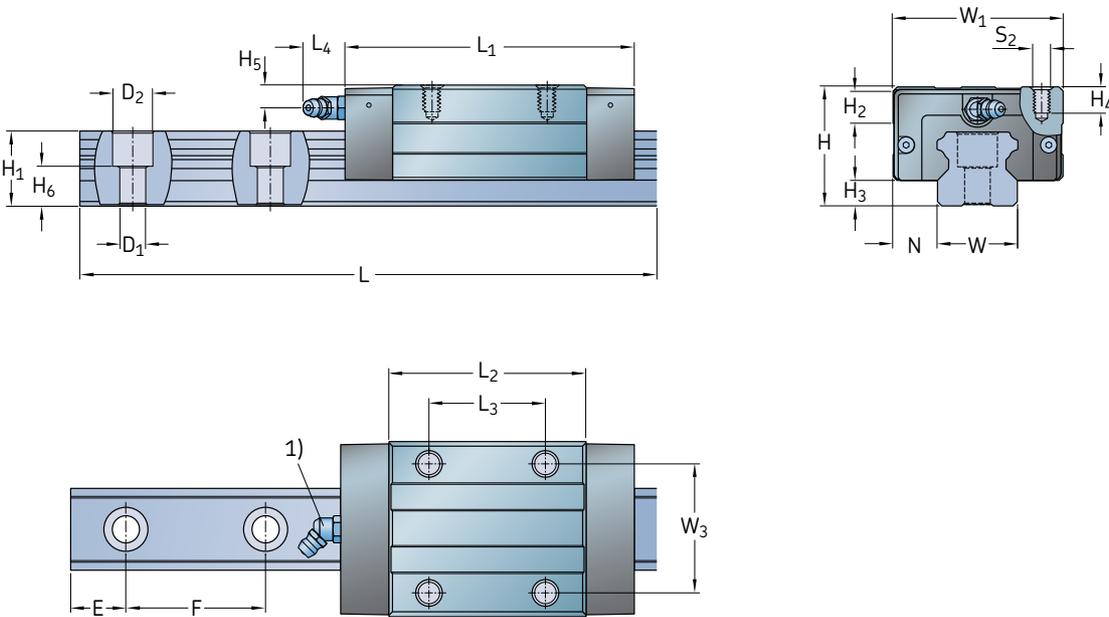
Chariot compact, longueur standard, hauteur standard

Les chariots, dont la taille est comprise entre 15 et 30, sont disponibles avec un joint S0 à faible frottement. Les dimensions sont les mêmes qu'en version standard. Pour la désignation, consultez *Clés de commande des chariots* (→ page 30).



| Taille | Classe de précision | Désignation ¹⁾ classe de précharge T0 | T1 | T2 |
|--------|---------------------|--|------------------|------------------|
| | | | | |
| - | - | - | | |
| 15 | P5 | LLTHC 15 U T0 P5 | LLTHC 15 U T1 P5 | LLTHC 15 U T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 15 U T0 P3 | LLTHC 15 U T1 P3 | LLTHC 15 U T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 15 U T1 P1 | LLTHC 15 U T2 P1 |
| 20 | P5 | LLTHC 20 U T0 P5 | LLTHC 20 U T1 P5 | LLTHC 20 U T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 20 U T0 P3 | LLTHC 20 U T1 P3 | LLTHC 20 U T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 20 U T1 P1 | LLTHC 20 U T2 P1 |
| 25 | P5 | LLTHC 25 U T0 P5 | LLTHC 25 U T1 P5 | LLTHC 25 U T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 25 U T0 P3 | LLTHC 25 U T1 P3 | LLTHC 25 U T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 25 U T1 P1 | LLTHC 25 U T2 P1 |
| 30 | P5 | LLTHC 30 U T0 P5 | LLTHC 30 U T1 P5 | LLTHC 30 U T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 30 U T0 P3 | LLTHC 30 U T1 P3 | LLTHC 30 U T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 30 U T1 P1 | LLTHC 30 U T2 P1 |
| 35 | P5 | LLTHC 35 U T0 P5 | LLTHC 35 U T1 P5 | LLTHC 35 U T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 35 U T0 P3 | LLTHC 35 U T1 P3 | LLTHC 35 U T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 35 U T1 P1 | LLTHC 35 U T2 P1 |
| 45 | P5 | LLTHC 45 U T0 P5 | LLTHC 45 U T1 P5 | LLTHC 45 U T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 45 U T0 P3 | LLTHC 45 U T1 P3 | LLTHC 45 U T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 45 U T1 P1 | LLTHC 45 U T2 P1 |

¹⁾ n Gamme préférentielle.
 n Uniquement disponible en tant que système.
 Pour la désignation, veuillez consulter le système de désignation.



B

| Taille | Dimensions du système | | | | | Dimensions du chariot | | | | | | | | |
|--------|-----------------------|------|----|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| | W ₁ | N | H | H ₂ | H ₃ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | W ₃ | H ₄ | H ₅ | S ₂ | |
| – | mm | | | | | | | | | | | | | – |
| 15 | 34 | 9,5 | 24 | 4,2 | 4,6 | 63,3 | 40 | 26 | 4,3 | 26 | 4 | 4,3 | M4 | |
| 20 | 44 | 12 | 30 | 8,3 | 5 | 73,3 | 50 | 36 | 15 | 32 | 6,5 | 5,7 | M5 | |
| 25 | 48 | 12,5 | 36 | 8,2 | 7 | 84,4 | 57 | 35 | 16,6 | 35 | 6,5 | 6,5 | M6 | |
| 30 | 60 | 16 | 42 | 11,3 | 9 | 100,4 | 67,4 | 40 | 14,6 | 40 | 8,5 | 8 | M8 | |
| 35 | 70 | 18 | 48 | 11 | 9,5 | 114,4 | 77 | 50 | 14,6 | 50 | 10 | 8 | M8 | |
| 45 | 86 | 20,5 | 60 | 10,9 | 14 | 136,5 | 96 | 60 | 14,6 | 60 | 12 | 8,5 | M10 | |

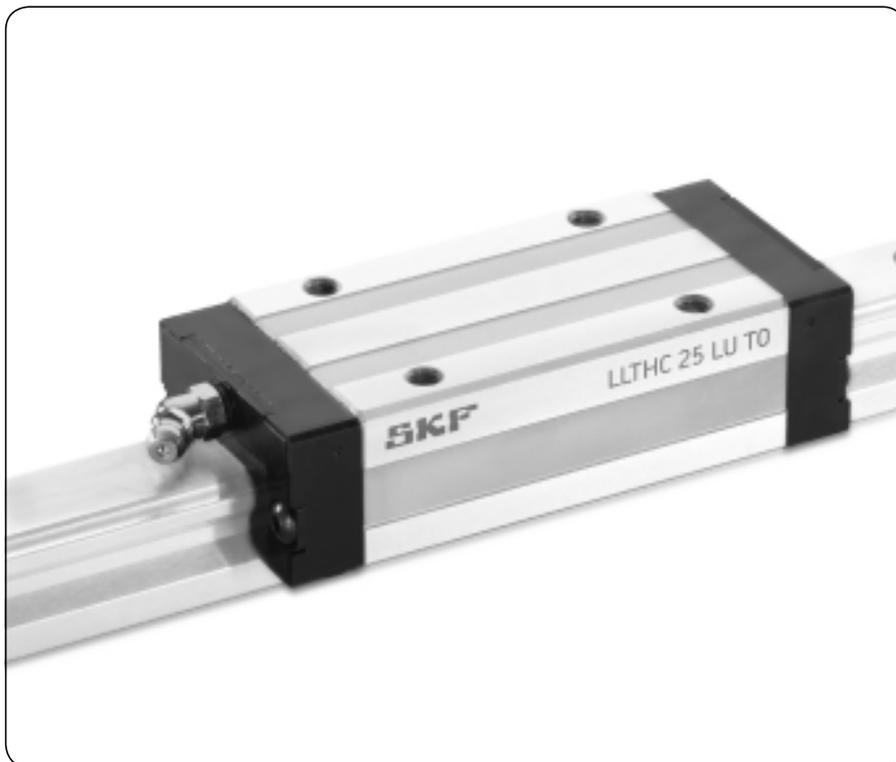
| Taille | Dimensions du rail | | | | | | | | | Poids | | Capacités de charge ²⁾ | | Moments ²⁾ | | | |
|--------|--------------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------|------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | W | H ₁ | H ₆ | F | D ₁ | D ₂ | E _{min} -0,75 | E _{max} -0,75 | L _{max} -1,5 | chariot | rail | dynamique C | statique C ₀ | dynamique M _x | statique M _{x0} | dynamique M _{y/z} | statique M _{y0/z0} |
| – | mm | | | | | | | | | kg | kg/m | N | | Nm | | | |
| 15 | 15 | 14 | 8,5 | 60 | 4,5 | 7,5 | 10 | 50 | 3 920 | 0,17 | 1,4 | 8 400 | 15 400 | 56 | 103 | 49 | 90 |
| 20 | 20 | 18 | 9,3 | 60 | 6 | 9,5 | 10 | 50 | 3 920 | 0,26 | 2,3 | 12 400 | 24 550 | 112 | 221 | 90 | 179 |
| 25 | 23 | 22 | 12,3 | 60 | 7 | 11 | 10 | 50 | 3 920 | 0,38 | 3,3 | 18 800 | 30 700 | 194 | 316 | 155 | 254 |
| 30 | 28 | 26 | 13,8 | 80 | 9 | 14 | 12 | 70 | 3 944 | 0,81 | 4,8 | 26 100 | 41 900 | 329 | 528 | 256 | 410 |
| 35 | 34 | 29 | 17 | 80 | 9 | 14 | 12 | 70 | 3 944 | 1,2 | 6,6 | 34 700 | 54 650 | 535 | 842 | 388 | 611 |
| 45 | 45 | 38 | 20,8 | 105 | 14 | 20 | 16 | 90 | 3 917 | 2,1 | 11,3 | 59 200 | 91 100 | 1 215 | 1 869 | 825 | 1 270 |

¹⁾ Pour des informations détaillées sur les raccords de graissage, veuillez vous reporter à la page 27.
²⁾ Les capacités de charge dynamique et les couples sont basés sur une durée de vie de 100 km. Veuillez vous reporter à la page 9 pour plus de détails.

Chariot LLTHC ... LU

Chariot compact, version longue, hauteur standard

Les chariots, dont la taille est comprise entre 25 et 30, sont disponibles avec un joint S0 à faible frottement. Les dimensions sont les mêmes qu'en version standard. Pour la désignation, consultez *Clés de commande des chariots*. (→ page 30).

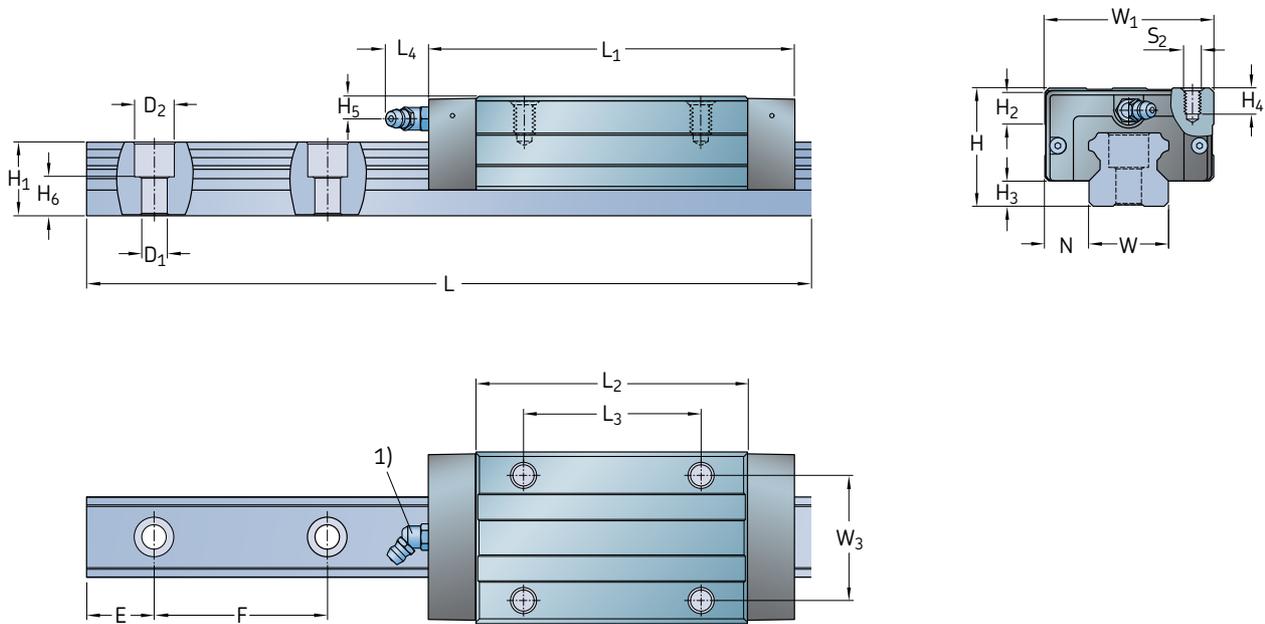


| Taille | Classe de précision | Désignation ¹⁾ | | |
|--------|---------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|
| | | Classe de précharge T0 | T1 | T2 |
| - | - | - | - | - |
| 25 | P5 | LLTHC 25 LU T0 P5 | LLTHC 25 LU T1 P5 | LLTHC 25 LU T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 25 LU T0 P3 | LLTHC 25 LU T1 P3 | LLTHC 25 LU T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 25 LU T1 P1 | LLTHC 25 LU T2 P1 |
| 30 | P5 | LLTHC 30 LU T0 P5 | LLTHC 30 LU T1 P5 | LLTHC 30 LU T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 30 LU T0 P3 | LLTHC 30 LU T1 P3 | LLTHC 30 LU T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 30 LU T1 P1 | LLTHC 30 LU T2 P1 |
| 35 | P5 | LLTHC 35 LU T0 P5 | LLTHC 35 LU T1 P5 | LLTHC 35 LU T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 35 LU T0 P3 | LLTHC 35 LU T1 P3 | LLTHC 35 LU T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 35 LU T1 P1 | LLTHC 35 LU T2 P1 |
| 45 | P5 | LLTHC 45 LU T0 P5 | LLTHC 45 LU T1 P5 | LLTHC 45 LU T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 45 LU T0 P3 | LLTHC 45 LU T1 P3 | LLTHC 45 LU T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 45 LU T1 P1 | LLTHC 45 LU T2 P1 |

¹⁾ n Gamme préférentielle.

n Uniquement disponible en tant que système.

Pour la désignation, veuillez consulter le système de désignation.



| Taille | Dimensions du système | | | | | Dimensions du chariot | | | | | | | | |
|--------|-----------------------|------|----|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| | W ₁ | N | H | H ₂ | H ₃ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | W ₃ | H ₄ | H ₅ | S ₂ | |
| – | mm | | | | | | | | | | | | | – |
| 25 | 48 | 12,5 | 36 | 8,2 | 7 | 106,5 | 79,1 | 50 | 16,6 | 35 | 6,5 | 6,5 | M6 | |
| 30 | 60 | 16 | 42 | 11,3 | 9 | 125,4 | 92,4 | 60 | 14,6 | 40 | 8,5 | 8 | M8 | |
| 35 | 70 | 18 | 48 | 11 | 9,5 | 142,9 | 105,5 | 72 | 14,6 | 50 | 10 | 8 | M8 | |
| 45 | 86 | 20,5 | 60 | 10,9 | 14 | 168,5 | 128 | 80 | 14,6 | 60 | 12 | 8,5 | M10 | |

| Taille | Dimensions du rail | | | | | Poids | | | Capacités de charge ²⁾ | | Moments ²⁾ | | | | | | |
|--------|--------------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------|-----------------------|----------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | W | H ₁ | H ₆ | F | D ₁ | D ₂ | E _{min} -0,75 | E _{max} -0,75 | L _{max} -1,5 | chariot | rail | dynamique C | statique C ₀ | dynamique M _x | statique M _{x0} | dynamique M _{y/z} | statique M _{y0/z0} |
| – | mm | | | | | mm | | | kg | kg/m | N | | Nm | | | | |
| 25 | 23 | 22 | 12,3 | 60 | 7 | 11 | 10 | 50 | 3 920 | 0,47 | 3,3 | 24 400 | 44 600 | 252 | 460 | 287 | 525 |
| 30 | 28 | 26 | 13,8 | 80 | 9 | 14 | 12 | 70 | 3 944 | 0,82 | 4,8 | 33 900 | 60 800 | 428 | 767 | 466 | 836 |
| 35 | 34 | 29 | 17 | 80 | 9 | 14 | 12 | 70 | 3 944 | 1,26 | 6,6 | 45 000 | 79 400 | 694 | 1 224 | 706 | 1 246 |
| 45 | 45 | 38 | 20,8 | 105 | 14 | 20 | 16 | 90 | 3 917 | 2,11 | 11,3 | 72 400 | 121 400 | 1 485 | 2 491 | 1 376 | 2 308 |

¹⁾ Pour des informations détaillées sur les raccords de graissage, veuillez vous reporter à la page 27.

²⁾ Les capacités de charge dynamique et les couples sont basés sur une durée de vie de 100 km. Veuillez vous reporter à la page 9 pour plus de détails.

Chariot LLTHC ... R

Chariot compact, longueur standard, hauteur allongée

Les chariots, dont la taille est comprise entre 15 et 30, sont disponibles avec un joint S0 à faible frottement. Les dimensions sont les mêmes qu'en version standard. Pour la désignation, consultez *Clés de commande des chariots* (→ page 30).

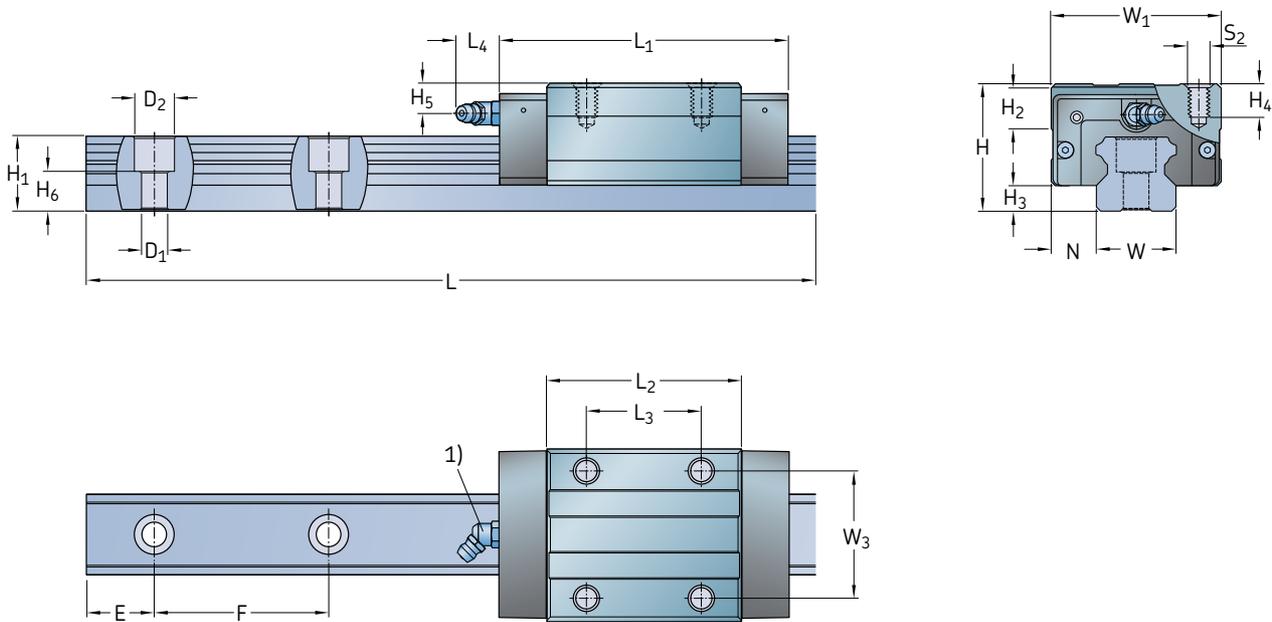


| Taille | Classe de précision | Désignation ¹⁾ Classe de précharge T0 | T1 | T2 |
|--------|---------------------|--|------------------|------------------|
| | | | | |
| - | - | - | | |
| 15 | P5 | LLTHC 15 R T0 P5 | LLTHC 15 R T1 P5 | LLTHC 15 R T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 15 R T0 P3 | LLTHC 15 R T1 P3 | LLTHC 15 R T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 15 R T1 P1 | LLTHC 15 R T2 P1 |
| 25 | P5 | LLTHC 25 R T0 P5 | LLTHC 25 R T1 P5 | LLTHC 25 R T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 25 R T0 P3 | LLTHC 25 R T1 P3 | LLTHC 25 R T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 25 R T1 P1 | LLTHC 25 R T2 P1 |
| 30 | P5 | LLTHC 30 R T0 P5 | LLTHC 30 R T1 P5 | LLTHC 30 R T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 30 R T0 P3 | LLTHC 30 R T1 P3 | LLTHC 30 R T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 30 R T1 P1 | LLTHC 30 R T2 P1 |
| 35 | P5 | LLTHC 35 R T0 P5 | LLTHC 35 R T1 P5 | LLTHC 35 R T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 35 R T0 P3 | LLTHC 35 R T1 P3 | LLTHC 35 R T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 35 R T1 P1 | LLTHC 35 R T2 P1 |
| 45 | P5 | LLTHC 45 R T0 P5 | LLTHC 45 R T1 P5 | LLTHC 45 R T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 45 R T0 P3 | LLTHC 45 R T1 P3 | LLTHC 45 R T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 45 R T1 P1 | LLTHC 45 R T2 P1 |

¹⁾ n Gamme préférentielle.

n Uniquement disponible en tant que système.

Pour la désignation, veuillez consulter le système de désignation.



| Taille | Dimensions du système | | | | | Dimensions du chariot | | | | | | | | |
|--------|-----------------------|------|----|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| | W ₁ | N | H | H ₂ | H ₃ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | W ₃ | H ₄ | H ₅ | S ₂ | |
| - | mm | | | | | | | | | | | | | - |
| 15 | 34 | 9,5 | 28 | 7,8 | 4,6 | 63,3 | 40 | 26 | 15 | 26 | 7,5 | 8,3 | M4 | |
| 25 | 48 | 12,5 | 40 | 12,2 | 7 | 84,4 | 57 | 35 | 16,6 | 35 | 10 | 10,5 | M6 | |
| 30 | 60 | 16 | 45 | 14,3 | 9 | 100,4 | 67,4 | 40 | 14,6 | 40 | 11,2 | 11 | M8 | |
| 35 | 70 | 18 | 55 | 18 | 9,5 | 114,4 | 77 | 50 | 14,6 | 50 | 17 | 15 | M8 | |
| 45 | 86 | 20,5 | 70 | 20,9 | 14 | 136,5 | 96 | 60 | 14,6 | 60 | 20,5 | 18,5 | M10 | |

| Taille | Dimensions du rail | | | | | | | | | Poids | | Capacités de charge ²⁾ | | Moments ²⁾ | | | |
|--------|--------------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------|------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | W | H ₁ | H ₆ | F | D ₁ | D ₂ | E _{min} -0,75 | E _{max} -0,75 | L _{max} -1,5 | chariot | rail | dynamique C | statique C ₀ | dynamique M _x | statique M _{x0} | dynamique M _{y/z} | statique M _{y0/z0} |
| - | mm | | | | | | | | | kg | kg/m | N | | Nm | | | |
| 15 | 15 | 14 | 8,5 | 60 | 4,5 | 7,5 | 10 | 50 | 3 920 | 0,19 | 1,4 | 8 400 | 15 400 | 56 | 103 | 49 | 90 |
| 25 | 23 | 22 | 12,3 | 60 | 7 | 11 | 10 | 50 | 3 920 | 0,45 | 3,3 | 18 800 | 30 700 | 194 | 316 | 155 | 254 |
| 30 | 28 | 26 | 13,8 | 80 | 9 | 14 | 12 | 70 | 3 944 | 0,91 | 4,8 | 26 100 | 41 900 | 329 | 528 | 256 | 410 |
| 35 | 34 | 29 | 17 | 80 | 9 | 14 | 12 | 70 | 3 944 | 1,5 | 6,6 | 34 700 | 54 650 | 535 | 842 | 388 | 611 |
| 45 | 45 | 38 | 20,8 | 105 | 14 | 20 | 16 | 90 | 3 917 | 2,3 | 11,3 | 59 200 | 91 100 | 1 215 | 1 869 | 825 | 1 270 |

¹⁾ Pour des informations détaillées sur les raccords de graissage, veuillez consulter la page 27.

²⁾ Les capacités de charge dynamique et les couples sont basés sur une durée de vie de 100 km. Veuillez vous reporter à la page 9 pour plus de détails.

Chariot LLTHC ... LR

Chariot compact, version longue et hauteur allongée

Les chariots, dont la taille est comprise entre 15 et 30, sont disponibles avec un joint S0 à faible frottement. Les dimensions sont les mêmes qu'en version standard. Pour la désignation, consultez *Clés de commande des chariots* (→ **page 30**).

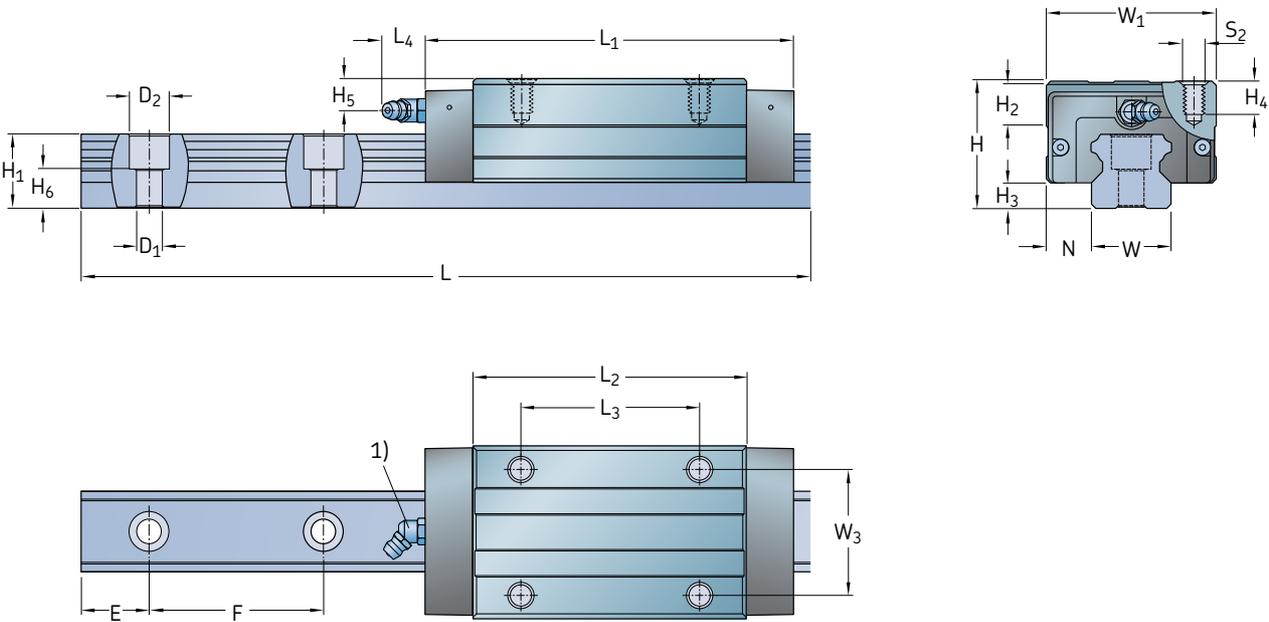


| Taille | Classe de précision | Désignation ¹⁾ | | |
|--------|---------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|
| | | Classe de précharge T0 | T1 | T2 |
| - | - | - | - | - |
| 20 | P5 | LLTHC 20 LR T0 P5 | LLTHC 20 LR T1 P5 | LLTHC 20 LR T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 20 LR T0 P3 | LLTHC 20 LR T1 P3 | LLTHC 20 LR T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 20 LR T1 P1 | LLTHC 20 LR T2 P1 |
| 25 | P5 | LLTHC 25 LR T0 P5 | LLTHC 25 LR T1 P5 | LLTHC 25 LR T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 25 LR T0 P3 | LLTHC 25 LR T1 P3 | LLTHC 25 LR T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 25 LR T1 P1 | LLTHC 25 LR T2 P1 |
| 30 | P5 | LLTHC 30 LR T0 P5 | LLTHC 30 LR T1 P5 | LLTHC 30 LR T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 30 LR T0 P3 | LLTHC 30 LR T1 P3 | LLTHC 30 LR T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 30 LR T1 P1 | LLTHC 30 LR T2 P1 |
| 35 | P5 | LLTHC 35 LR T0 P5 | LLTHC 35 LR T1 P5 | LLTHC 35 LR T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 35 LR T0 P3 | LLTHC 35 LR T1 P3 | LLTHC 35 LR T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 35 LR T1 P1 | LLTHC 35 LR T2 P1 |
| 45 | P5 | LLTHC 45 LR T0 P5 | LLTHC 45 LR T1 P5 | LLTHC 45 LR T2 P5 |
| | P3 | LLTHC 45 LR T0 P3 | LLTHC 45 LR T1 P3 | LLTHC 45 LR T2 P3 |
| | P1 | | LLTHC 45 LR T1 P1 | LLTHC 45 LR T2 P1 |

¹⁾ n Gamme préférentielle.

n Uniquement disponible en tant que système.

Pour la désignation, veuillez consulter le système de désignation.



| Taille | Dimensions du système | | | | | Dimensions du chariot | | | | | | | | |
|--------|-----------------------|------|----|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| | W ₁ | N | H | H ₂ | H ₃ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | W ₃ | H ₄ | H ₅ | S ₂ | |
| – | mm | | | | | | | | | | | | | – |
| 20 | 44 | 12 | 30 | 8,3 | 5 | 89,5 | 66,2 | 50 | 15 | 32 | 6,5 | 5,7 | M5 | |
| 25 | 48 | 12,5 | 40 | 12,2 | 7 | 106,5 | 79,1 | 50 | 16,6 | 35 | 10 | 10,5 | M6 | |
| 30 | 60 | 16 | 45 | 14,3 | 9 | 125,4 | 92,4 | 60 | 14,6 | 40 | 11,2 | 11 | M8 | |
| 35 | 70 | 18 | 55 | 18 | 9,5 | 142,9 | 105,5 | 72 | 14,6 | 50 | 17 | 15 | M8 | |
| 45 | 86 | 20,5 | 70 | 20,9 | 14 | 168,5 | 128 | 80 | 14,6 | 60 | 20,5 | 18,5 | M10 | |

| Taille | Dimensions du rail | | | | | Poids | | | Capacités de charge ²⁾ | | Moments ²⁾ | | | | | | |
|--------|--------------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------|-----------------------|----------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | W | H ₁ | H ₆ | F | D ₁ | D ₂ | E _{min} -0,75 | E _{max} -0,75 | L _{max} -1,5 | chariot | rail | dynamique C | statique C ₀ | dynamique M _x | statique M _{x0} | dynamique M _{y/z} | statique M _{y0/z0} |
| – | mm | | | | | | | | | kg | kg/m | N | Nm | | | | |
| 20 | 20 | 18 | 9,3 | 60 | 6 | 9,5 | 10 | 50 | 3 920 | 0,47 | 2,3 | 15 200 | 32 700 | 137 | 295 | 150 | 322 |
| 25 | 23 | 22 | 12,3 | 60 | 7 | 11 | 10 | 50 | 3 920 | 0,56 | 3,3 | 24 400 | 44 600 | 252 | 460 | 287 | 525 |
| 30 | 28 | 26 | 13,8 | 80 | 9 | 14 | 12 | 70 | 3 944 | 1,2 | 4,8 | 33 900 | 60 800 | 428 | 767 | 466 | 836 |
| 35 | 34 | 29 | 17 | 80 | 9 | 14 | 12 | 70 | 3 944 | 1,9 | 6,6 | 45 000 | 79 400 | 694 | 1 224 | 706 | 1 246 |
| 45 | 45 | 38 | 20,8 | 105 | 14 | 20 | 16 | 90 | 3 917 | 2,8 | 11,3 | 72 400 | 121 400 | 1 485 | 2 491 | 1 376 | 2 308 |

¹⁾ Pour des informations détaillées sur les raccords de graissage, veuillez consulter la page 27.

²⁾ Les capacités de charge dynamique et les couples sont basés sur une durée de vie de 100 km. Veuillez vous reporter à la page 9 pour plus de détails.

Rails LLTHR

Pour un montage par le haut, les rails sont fournis avec des bouchons de protection en plastique. Pour la désignation, consultez *Clés de commande des rails* (→ page 31).

Remarque : si une longueur de rail requise est supérieure à la longueur maximale disponible, il est possible de commander des rails aboutés. Ces rails sont fabriqués pour correspondre parfaitement les uns aux autres.

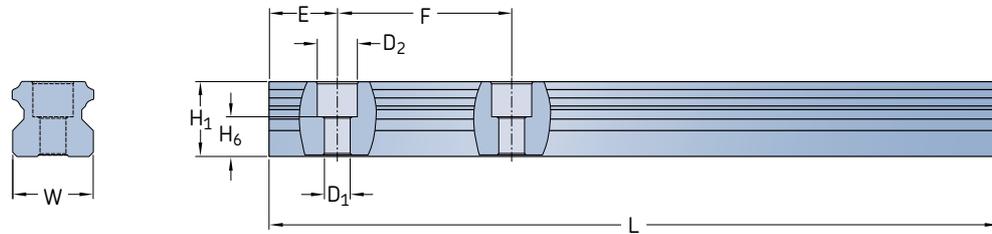


| Taille de rail standard | Classe de précision | Désignations ¹⁾ | | Pas F |
|-------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------|-------|
| | | Rail en une pièce | Rail en plusieurs pièces | |
| – | – | – | – | mm |
| 15 | P5 | LLTHR 15 - ... P5 | LLTHR 15 - ... P5 A | 60 |
| | P3 | LLTHR 15 - ... P3 | LLTHR 15 - ... P3 A | |
| | P1 | LLTHR 15 - ... P1 | LLTHR 15 - ... P1 A | |
| 20 | P5 | LLTHR 20 - ... P5 | LLTHR 20 - ... P5 A | 60 |
| | P3 | LLTHR 20 - ... P3 | LLTHR 20 - ... P3 A | |
| | P1 | LLTHR 20 - ... P1 | LLTHR 20 - ... P1 A | |
| 25 | P5 | LLTHR 25 - ... P5 | LLTHR 25 - ... P5 A | 60 |
| | P3 | LLTHR 25 - ... P3 | LLTHR 25 - ... P3 A | |
| | P1 | LLTHR 25 - ... P1 | LLTHR 25 - ... P1 A | |
| 30 | P5 | LLTHR 30 - ... P5 | LLTHR 30 - ... P5 A | 80 |
| | P3 | LLTHR 30 - ... P3 | LLTHR 30 - ... P3 A | |
| | P1 | LLTHR 30 - ... P1 | LLTHR 30 - ... P1 A | |
| 35 | P5 | LLTHR 35 - ... P5 | LLTHR 35 - ... P5 A | 80 |
| | P3 | LLTHR 35 - ... P3 | LLTHR 35 - ... P3 A | |
| | P1 | LLTHR 35 - ... P1 | LLTHR 35 - ... P1 A | |
| 45 | P5 | LLTHR 45 - ... P5 | LLTHR 45 - ... P5 A | 105 |
| | P3 | LLTHR 45 - ... P3 | LLTHR 45 - ... P3 A | |
| | P1 | LLTHR 45 - ... P1 | LLTHR 45 - ... P1 A | |

¹⁾ n Gamme préférentielle

n Uniquement disponible en tant que système.

remplacez «...» par longueur de rail en mm, par ex. LLTHR 15 - 1000 P5



| Taille | Dimensions | | | | | | | | | Poids |
|--------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|-----|--------------------------|-------|
| | W | H ₁ | H ₆ | D ₁ | D ₂ | E _{min} -0,75 | E _{max} -0,75 | F | L _{max} -1,5 | |
| - | mm | | | | | | | | | kg/m |
| 15 | 15 | 14 | 8,5 | 4,5 | 7,5 | 10 | 50 | 60 | 3 920 | 1,4 |
| 20 | 20 | 18 | 9,3 | 6 | 9,5 | 10 | 50 | 60 | 3 920 | 2,3 |
| 25 | 23 | 22 | 12,3 | 7 | 11 | 10 | 50 | 60 | 3 920 | 3,3 |
| 30 | 28 | 26 | 13,8 | 9 | 14 | 12 | 70 | 80 | 3 944 | 4,8 |
| 35 | 34 | 29 | 17 | 9 | 14 | 12 | 70 | 80 | 3 944 | 6,6 |
| 45 | 45 | 38 | 20,8 | 14 | 20 | 16 | 90 | 105 | 3 917 | 11,3 |

La dimension « E » désigne la distance entre l'extrémité du rail et le centre du premier trou de fixation. Si le client ne fournit aucune dimension « E » spécifique à la commande, les rails sont produits selon les formules suivantes :

Calcul du nombre de trous de fixation dans le guidage

(1) $n_{réel} = \frac{L}{F}$

(2) Arrondir à la baisse de $n_{réel}$ à n

(3) $n + 1 = z$

F = Distance des trous de fixation

L = Longueur de rail

$n_{réel}$ = Valeur de calcul réel pour le nombre de distances de trou

z = Nombre de trous de fixation dans le rail

Détermination de la dimension E basée sur z

(4) $E_{réel} = \frac{L - F(z - 1)}{2}$

$E_{réel}$ = Valeur de calcul réel pour la dimension E

E_{min} = Dimension E minimum selon le catalogue

Comparaison avec la valeur du catalogue de E_{min}

(4.1) Si $E_{réel} \geq E_{min}$
→ Usage de $E_{réel}$ de la **formule 4**

(4.2) Si $E_{réel} < E_{min}$
→ Calcul de $E_{réel}$ selon la **formule 5**

(5) $E_{réel} = \frac{L - F(z - 2)}{2}$

Rails LLTHR ... D4

Pour un montage par le dessous. Pour les désignations, veuillez consulter

Clés de commande des rails (→ page 31).

Remarque : si une longueur de rail requise est supérieure à la longueur maximale disponible, il est possible de commander des rails aboutés. Ces rails sont fabriqués pour correspondre parfaitement les uns aux autres.

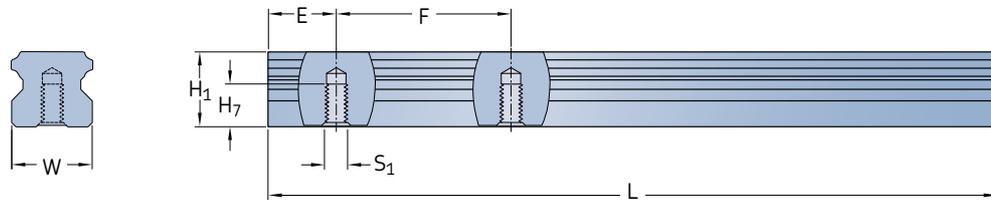


| Taille de rail standard | Classe de précision | Désignations ¹⁾ | | Pas F |
|-------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------|-------|
| | | Rail en une pièce | Rail en plusieurs pièces | |
| – | – | – | – | mm |
| 15 | P5 D4 | LLTHR 15 - ... P5 D4 | LLTHR 15 - ... P5 A D4 | 60 |
| | P3 D4 | LLTHR 15 - ... P3 D4 | LLTHR 15 - ... P3 A D4 | |
| | P1 D4 | LLTHR 15 - ... P1 D4 | LLTHR 15 - ... P1 A D4 | |
| 20 | P5 D4 | LLTHR 20 - ... P5 D4 | LLTHR 20 - ... P5 A D4 | 60 |
| | P3 D4 | LLTHR 20 - ... P3 D4 | LLTHR 20 - ... P3 A D4 | |
| | P1 D4 | LLTHR 20 - ... P1 D4 | LLTHR 20 - ... P1 A D4 | |
| 25 | P5 D4 | LLTHR 25 - ... P5 D4 | LLTHR 25 - ... P5 A D4 | 60 |
| | P3 D4 | LLTHR 25 - ... P3 D4 | LLTHR 25 - ... P3 A D4 | |
| | P1 D4 | LLTHR 25 - ... P1 D4 | LLTHR 25 - ... P1 A D4 | |
| 30 | P5 D4 | LLTHR 30 - ... P5 D4 | LLTHR 30 - ... P5 A D4 | 80 |
| | P3 D4 | LLTHR 30 - ... P3 D4 | LLTHR 30 - ... P3 A D4 | |
| | P1 D4 | LLTHR 30 - ... P1 D4 | LLTHR 30 - ... P1 A D4 | |
| 35 | P5 D4 | LLTHR 35 - ... P5 D4 | LLTHR 35 - ... P5 A D4 | 80 |
| | P3 D4 | LLTHR 35 - ... P3 D4 | LLTHR 35 - ... P3 A D4 | |
| | P1 D4 | LLTHR 35 - ... P1 D4 | LLTHR 35 - ... P1 A D4 | |
| 45 | P5 D4 | LLTHR 45 - ... P5 D4 | LLTHR 45 - ... P5 A D4 | 105 |
| | P3 D4 | LLTHR 45 - ... P3 D4 | LLTHR 45 - ... P3 A D4 | |
| | P1 D4 | LLTHR 45 - ... P1 D4 | LLTHR 45 - ... P1 A D4 | |

¹⁾ n Gamme préférentielle.

n Uniquement disponible en tant que système.

remplacez «...» par longueur de rail en mm, par ex. LLTHR 15 - 1000 P5 D4



| Taille | Dimensions | | | | | | | | Poids |
|--------|------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|-----|--------------------------|-------|
| | W | H ₁ | H ₇ | S ₁ | E _{min} -0,75 | E _{max} -0,75 | F | L _{max} -1,5 | |
| - | mm | | | | | | | | kg/m |
| 15 | 15 | 14 | 8 | M5 | 10 | 50 | 60 | 3 920 | 1,4 |
| 20 | 20 | 18 | 10 | M6 | 10 | 50 | 60 | 3 920 | 2,4 |
| 25 | 23 | 22 | 12 | M6 | 10 | 50 | 60 | 3 920 | 3,4 |
| 30 | 28 | 26 | 15 | M8 | 12 | 70 | 80 | 3 944 | 5,0 |
| 35 | 34 | 29 | 17 | M8 | 12 | 70 | 80 | 3 944 | 6,8 |
| 45 | 45 | 38 | 24 | M12 | 16 | 90 | 105 | 3 917 | 11,8 |

La dimension « E » désigne la distance entre l'extrémité du rail et le centre du premier trou de fixation. Si le client ne fournit aucune dimension « E » à la commande , les rails sont produits selon les formules suivantes :

Calcul du nombre de trous de fixation dans le guidage

(1) $n_{réel} = \frac{L}{F}$

(2) Arrondir à la baisse de $n_{réel}$ à n

(3) $n + 1 = z$

F = Distance des trous de fixation

L = Longueur de rail

$n_{réel}$ = Valeur de calcul réel pour le nombre de distances de trou

z = Nombre de trous de fixation dans le rail

Détermination de la dimension E basée sur z

(4) $E_{réel} = \frac{L - F(z - 1)}{2}$

$E_{réel}$ = Valeur de calcul réel pour la dimension E

E_{min} = Dimension E minimum selon le catalogue

Comparaison avec la valeur du catalogue de E_{min}

(4.1) Si $E_{réel} \geq E_{min}$
→ Usage de $E_{réel}$ de la **formule 4**

(4.2) Si $E_{réel} < E_{min}$
→ Calcul de $E_{réel}$ selon la **formule 5**

(5) $E_{réel} = \frac{L - F(z - 2)}{2}$

Rails LLTHR ... D6

Pour un montage par le haut, les rails sont fournis avec des bouchons de protection métalliques. Pour les désignations, veuillez consulter

Clés de commande des rails (→ page 31).

Les bouchons métalliques de protection veillent à ce qu'il ne reste pas de résidus de poussière, copeaux, eau de refroidissement et autres contaminants dans la zone des trous de fixation. Après les avoir enfoncés, ces bouchons s'alignent avec la surface des guidages à billes sur rail pour permettre une élimination efficace. L'utilisation de racleurs supplémentaires en combinaison avec des bouchons métalliques de protection est une option permettant d'augmenter davantage la protection (→ page 59).

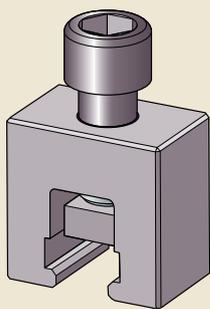
Remarque : si la longueur de rail requise est supérieure à la longueur maximale disponible, des rails aboutés peuvent être commandés. Ces rails sont fabriqués pour correspondre parfaitement les uns aux autres.

Les outils de montage SKF adaptés à la taille sont nécessaires pour installer les bouchons métalliques de protection. Veuillez consulter la page 31 pour commander l'outil de montage.



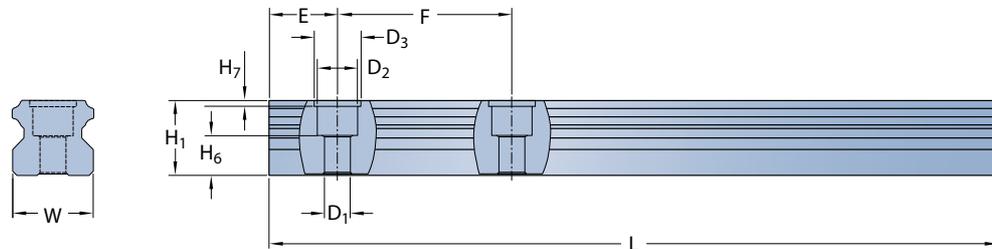
| Taille de rail standard | Classe de précision | Désignations ¹⁾ | | Pas |
|-------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------|---------|
| | | Rail en une pièce | Rail en plusieurs pièces | |
| – | – | – | – | F mm |
| 25 | P5 | LLTHR 25 - ... P5 D6 | LLTHR 25 - ... P5 A D6 | 60 |
| | P3 | LLTHR 25 - ... P3 D6 | LLTHR 25 - ... P3 A D6 | |
| | P1 | LLTHR 25 - ... P1 D6 | LLTHR 25 - ... P1 A D6 | |
| 30 | P5 | LLTHR 30 - ... P5 D6 | LLTHR 30 - ... P5 A D6 | 80 |
| | P3 | LLTHR 30 - ... P3 D6 | LLTHR 30 - ... P3 A D6 | |
| | P1 | LLTHR 30 - ... P1 D6 | LLTHR 30 - ... P1 A D6 | |
| 35 | P5 | LLTHR 35 - ... P5 D6 | LLTHR 35 - ... P5 A D6 | 80 |
| | P3 | LLTHR 35 - ... P3 D6 | LLTHR 35 - ... P3 A D6 | |
| | P1 | LLTHR 35 - ... P1 D6 | LLTHR 35 - ... P1 A D6 | |
| 45 | P5 | LLTHR 45 - ... P5 D6 | LLTHR 45 - ... P5 A D6 | 105 |
| | P3 | LLTHR 45 - ... P3 D6 | LLTHR 45 - ... P3 A D6 | |
| | P1 | LLTHR 45 - ... P1 D6 | LLTHR 45 - ... P1 A D6 | |

Outil de montage pour l'installation de bouchons métalliques de protection



Rendez-vous page 31 pour commander l'outil de montage.

¹⁾ n Gamme préférentielle
n Uniquement disponible en tant que système.
remplace «...» par longueur de rail en mm, par ex. LLTHR 15 - 1000 P5 D6



| Taille | Dimensions | | | | | | | | | | | Poids |
|--------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|-----|--------------------------|-------|
| | W | H ₁ | H ₆ | H ₇ | D ₁ | D ₂ | D ₃ | E _{min} -0,75 | E _{max} -0,75 | F | L _{max} -1,5 | |
| - | mm | | | | | | | | | | | kg/m |
| 25 | 23 | 22 | 12,3 | 2,2 | 7 | 11 | 13 | 10 | 50 | 60 | 3 920 | 3,3 |
| 30 | 28 | 26 | 13,8 | 2,2 | 9 | 14 | 16 | 12 | 70 | 80 | 3 944 | 4,8 |
| 35 | 34 | 29 | 17 | 2,2 | 9 | 14 | 16 | 12 | 70 | 80 | 3 944 | 6,6 |
| 45 | 45 | 38 | 20,8 | 2,2 | 14 | 20 | 25 | 16 | 90 | 105 | 3 917 | 11,3 |

La dimension « E » désigne la distance entre l'extrémité du rail et le centre du premier trou de fixation. Si le client ne fournit aucune dimension « E » à la commande, les rails sont produits selon les formules suivantes :

Calcul du nombre de trous de fixation dans le guidage

$$(1) n_{\text{réel}} = \frac{L}{F}$$

(2) Arrondir à la baisse de $n_{\text{réel}}$ à n

$$(3) n + 1 = z$$

F = Distance des trous de fixation

L = Longueur de rail

$n_{\text{réel}}$ = Valeur de calcul réel pour le nombre de distances de trou

z = Nombre de trous de fixation dans le rail

Détermination de la dimension E basée sur z

$$(4) E_{\text{réel}} = \frac{L - F(z - 1)}{2}$$

$E_{\text{réel}}$ = Valeur de calcul réel pour la dimension E

E_{min} = Dimension E minimum selon le catalogue

Comparaison avec la valeur du catalogue de E_{min}

(4.1) Si $E_{\text{réel}} \geq E_{\text{min}}$
→ Usage de $E_{\text{réel}}$ de la **formule 4**

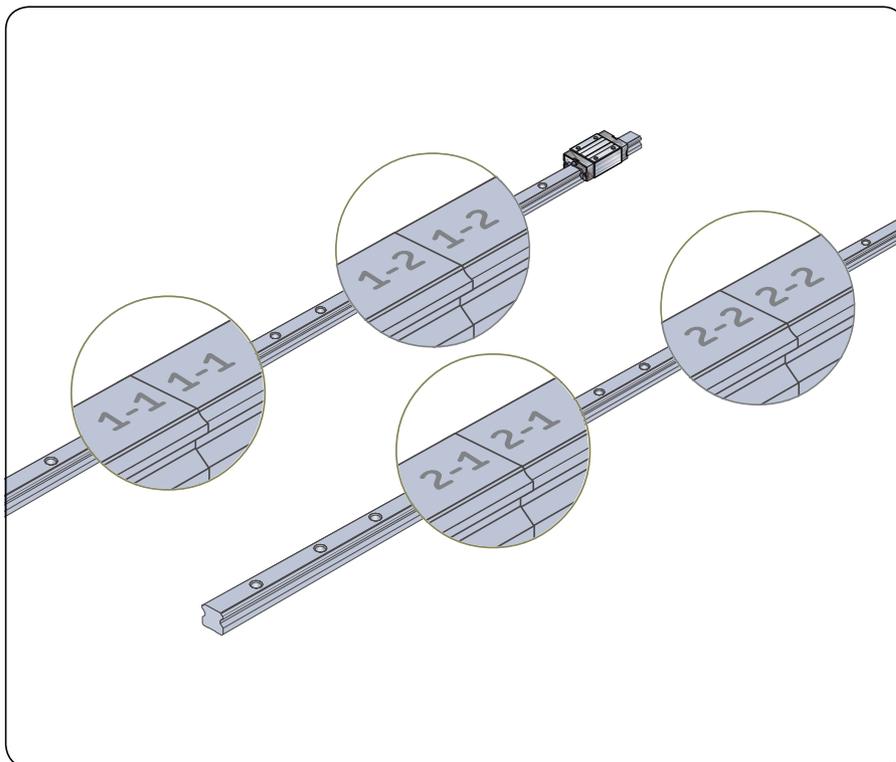
(4.2) Si $E_{\text{réel}} < E_{\text{min}}$
→ Calcul de $E_{\text{réel}}$ selon la **formule 5**

$$(5) E_{\text{réel}} = \frac{L - F(z - 2)}{2}$$

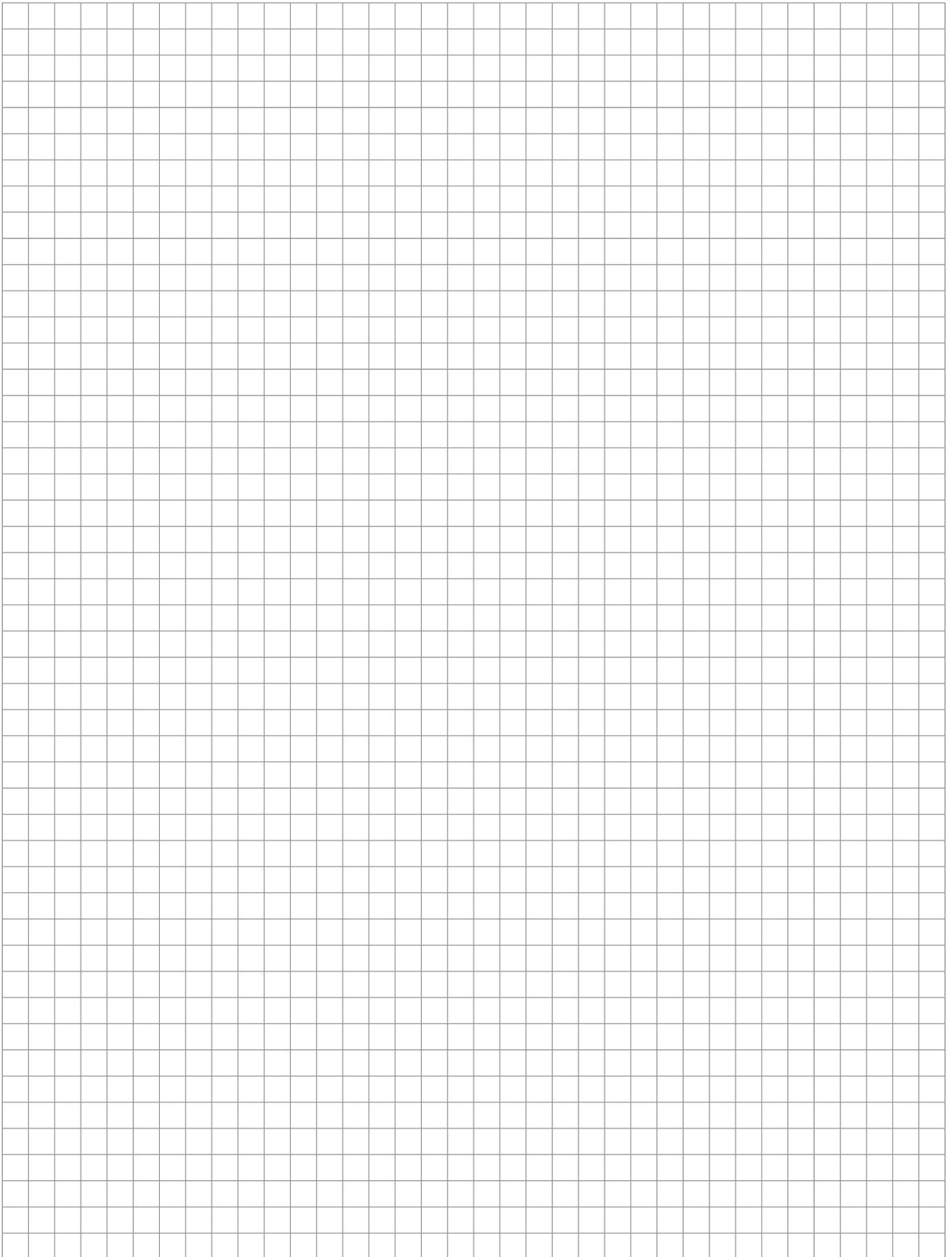
Rails aboutés

Si la longueur de rail requise est supérieure à la longueur de rails LLT disponible, des rails spécialement assortis et aboutés peuvent être fournis en tant qu'ensembles prêts-à-monter comprenant deux ou plusieurs rails (par chemin de rail). Dans ce cas, les rails sont marqués afin d'éviter de les mélanger pendant le montage. Pour des dimensions spécifiques du/des joints, veuillez ajouter un plan. La longueur maximum réalisable pour un chemin de rail est 50 m. Veuillez contacter SKF pour des renseignements sur des chemins de rails individuels plus longs. S'il est nécessaire d'effectuer un remplacement, l'ensemble complet doit être échangé pour fournir une fonctionnalité complète.

Pour les désignations, veuillez consulter *Commande de rails clés* (→ **page 31**).



5 [mm]



Accessoires

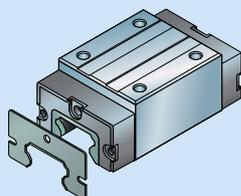
Accessoires

Nom de l'article

Illustration¹⁾

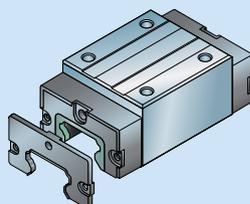
Fonction

Racleur
LLTHZ ... S1



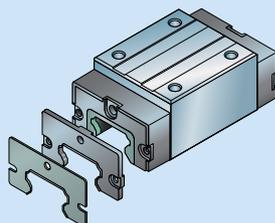
Les racleurs sont des composants en acier à ressort, sans contact. Ils protègent le joint frontal contre les contaminants grossiers ou les copeaux métalliques chauds.

Joint frontal additionnel
LLTHZ ... S7



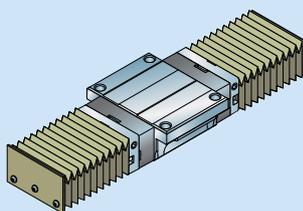
Les joints frontaux additionnels peuvent être fixés aux extrémités du chariot. Ce sont des joints fabriqués dans un matériau à haute résistance. Ils offrent une protection supplémentaire contre les liquides et les contaminants. Un joint frontal supplémentaire, combiné aux chariots munis d'une protection SO à faible frottement, fournit un système étanche avec moins de frottement.

Kit d'étanchéité
LLTHZ ... S3



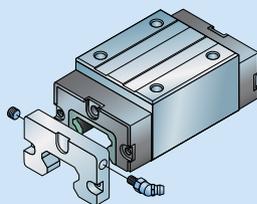
Le kit d'étanchéité se compose d'un racleur métallique et d'un joint frontal additionnel. Il est destiné aux applications subissant une exposition aux poussières grossières et fines, ainsi qu'aux liquides.

Soufflets
LLTHZ ... B



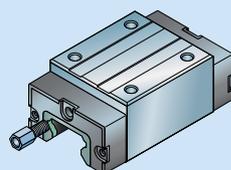
Les soufflets protègent tout le système contre les contaminants solides et liquides. Ils conviennent aux environnements à haute contamination, par exemple les centres d'usinage des industries du travail du bois et des métaux.

Plaque adaptatrice
LLTHZ ... PL



Les plaques adaptatrices fournissent un point de lubrification latéral, pour un raccord de graisse ou pour les systèmes de lubrification centralisée. L'interface de la plaque adaptatrice est la même sur les deux côtés. La plaque adaptatrice peut être montée sur les deux extrémités du chariot. Normalement, une seule plaque adaptatrice est utilisée par chariot. Veuillez noter que cet accessoire fait également partie des ensembles de soufflets.

Raccord de lubrification
LLTHZ ... LLTHZ ... VNUA



Le raccord de lubrification est utilisé pour fournir une interface aux systèmes de lubrification centralisée. Le raccord de lubrification peut être monté sur les deux extrémités du chariot. Normalement, un seul raccord de lubrification est utilisé par chariot. Veuillez noter que le raccord de lubrification ne peut pas être utilisé en combinaison avec des joints supplémentaires (racleur, joint frontal supplémentaire, kit d'étanchéité).

¹⁾ L'apparence peut varier légèrement selon la taille.

Racleur

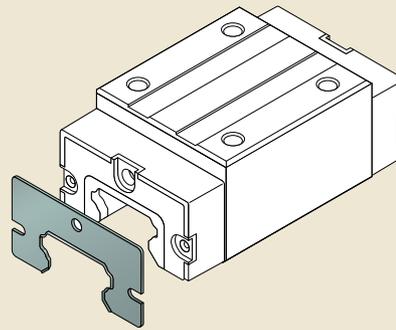
- Matériau : acier à ressort conformément à DIN EN 10088
- Apparence : noir
- Conçu avec un écart maximum spécifié de 0,2 à 0,3 mm

Montage

Les vis de montage et le raccord de graissage sont inclus. Lors du montage, assurez-vous qu'il y a un espace égal entre le rail et le racleur.

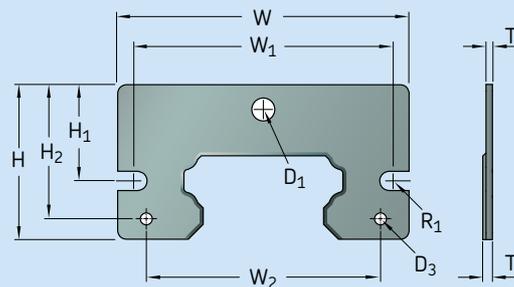
Remarque : peut être commandé en combinaison avec un joint frontal supplémentaire dans un kit. Pour les désignations, veuillez consulter *Clés de commande des accessoires* (→ page 31).

Racleur



L'apparence peut varier légèrement selon la taille.

Racleur



| Taille | Désignation de pièce | Dimensions | | | | | | | | | | |
|--------|----------------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|-----|---------------------|
| | | D ₁ | D ₃ | R ₁ | W | W ₁ | W ₂ | H | H ₁ | H ₂ | T | T ₁ max. |
| - | - | mm | | | | | | | | | | |
| 15 | LLTHZ 15 S1 | 3,6 | - | 1,75 | 31,6 | 25,8 | - | 18,5 | 12 | - | 1,5 | 1,8 |
| 20 | LLTHZ 20 S1 | 5,5 | - | 1,75 | 42,6 | 35 | - | 24,2 | 14,8 | - | 1,5 | 1,8 |
| 25 | LLTHZ 25 S1 | 5,5 | - | 2,25 | 46,6 | 39,6 | - | 27,7 | 16,8 | - | 1,5 | 1,8 |
| 30 | LLTHZ 30 S1 | 6,5 | - | 1,75 | 57 | 50 | - | 30,4 | 19,3 | - | 1,5 | 1,8 |
| 35 | LLTHZ 35 S1 | 6,5 | 3,4 | 2,25 | 67,3 | 59,2 | 52 | 36,3 | 22,1 | 30,1 | 1,5 | 1,8 |
| 45 | LLTHZ 45 S1 | 6,5 | 3,4 | 2,75 | 83,3 | 72 | 67 | 44,2 | 27,5 | 38,3 | 1,5 | 1,8 |

Joint frontal additionnel

- Matériau : élastomère
- Conception : joint à une lèvre

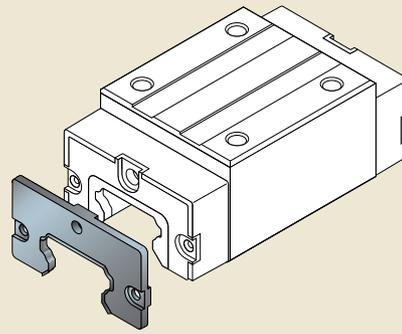
Montage

Les vis de montage et le raccord de graissage sont inclus.

Remarque : peut être commandé en combinaison avec un racleur supplémentaire dans un kit. Pour les désignations, veuillez consulter *Clés de commande des accessoires* (→ page 31).

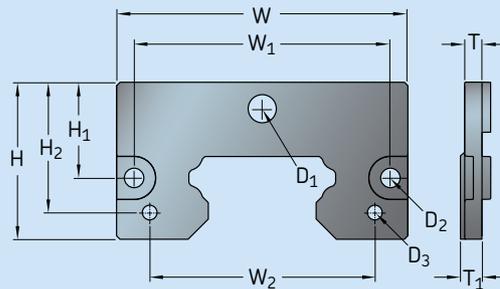
Un joint frontal additionnel combiné aux chariots munis d'une protection SO à faible frottement, fournit un système étanche avec moins de frottement.

Joint frontal



L'apparence peut varier légèrement selon la taille.

Joint frontal additionnel



| Taille | Désignation de pièce | Dimensions | | | | | | | | | | |
|--------|----------------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|---|----------------|
| | | D ₁ | D ₂ | D ₃ | W | W ₁ | W ₂ | H | H ₁ | H ₂ | T | T ₁ |
| – | – | mm | | | | | | | | | | |
| 15 | LLTHZ 15 S7 | 3,6 | 3,4 | – | 31,6 | 25,8 | – | 18,5 | 12 | – | 3 | 4 |
| 20 | LLTHZ 20 S7 | 5,5 | 3,4 | – | 42,6 | 35 | – | 24,2 | 14,8 | – | 3 | 4 |
| 25 | LLTHZ 25 S7 | 5,5 | 4,5 | – | 46,6 | 39,6 | – | 27,7 | 16,8 | – | 3 | 4 |
| 30 | LLTHZ 30 S7 | 6,5 | 3,4 | – | 57,9 | 50 | – | 31,5 | 19,3 | – | 4 | 5 |
| 35 | LLTHZ 35 S7 | 6,5 | 4,5 | 3,4 | 67,3 | 59,2 | 52 | 36,3 | 22,1 | 30,1 | 4 | 5 |
| 45 | LLTHZ 45 S7 | 6,5 | 5,5 | 3,4 | 83,3 | 72 | 67 | 44,2 | 27,5 | 38,3 | 4 | 5 |

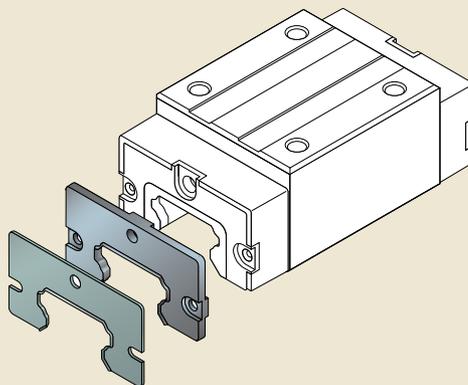
Kit d'étanchéité

Le kit d'étanchéité se compose des éléments suivants :

- Racleur
- Joint frontal additionnel

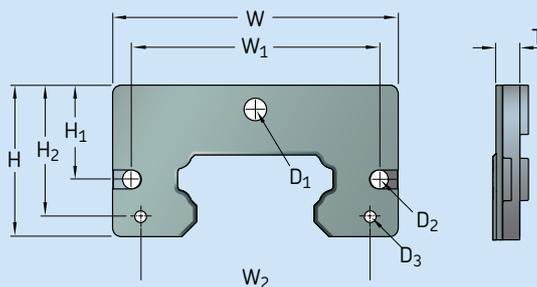
Les vis de montage et le raccord de graissage sont inclus. Pour les désignations, veuillez consulter *Clés de commande des accessoires* (→ page 31).

Kit d'étanchéité



L'apparence peut varier légèrement selon la taille.

Kit d'étanchéité



| Taille | Désignation de pièce | Dimensions | | | | | | | | | |
|--------|----------------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|---|
| | | D ₁ | D ₂ | D ₃ | W | W ₁ | W ₂ | H | H ₁ | H ₂ | T |
| - | - | mm | | | | | | | | | |
| 15 | LLTHZ 15 S3 | 3,6 | 3,4 | - | 31,6 | 25,8 | - | 18,5 | 12 | - | 4 |
| 20 | LLTHZ 20 S3 | 5,5 | 3,4 | - | 42,6 | 35 | - | 24,2 | 14,8 | - | 4 |
| 25 | LLTHZ 25 S3 | 5,5 | 4,5 | - | 46,6 | 39,6 | - | 27,7 | 16,8 | - | 4 |
| 30 | LLTHZ 30 S3 | 6,5 | 3,4 | - | 57,9 | 50 | - | 31,5 | 19,3 | - | 5 |
| 35 | LLTHZ 35 S3 | 6,5 | 4,5 | 3,4 | 67,3 | 59,2 | 52 | 36,3 | 22,1 | 30,1 | 5 |
| 45 | LLTHZ 45 S3 | 6,5 | 5,5 | 3,4 | 83,3 | 72 | 67 | 44,2 | 27,5 | 38,3 | 5 |

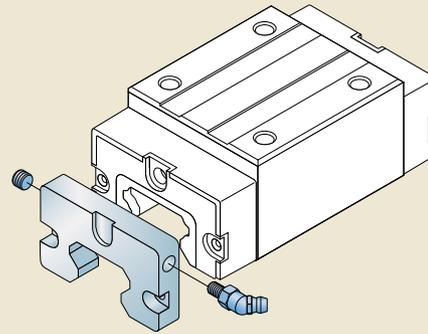
Plaque adaptatrice

- Matériau : aluminium
- Conception : aluminium naturel, pas d'anodisation

Montage

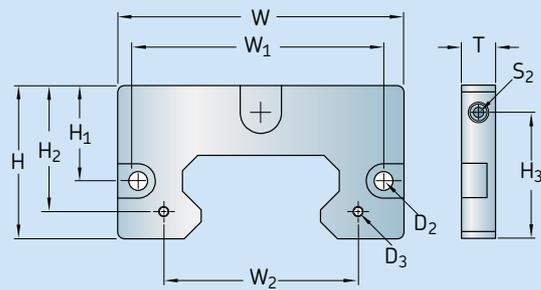
Les vis de montage et le raccord de graissage sont inclus. Pour les désignations, veuillez consulter *Clés de commande des accessoires* (→ page 31).

Plaque adaptatrice



L'apparence peut varier légèrement selon la taille.

Plaque adaptatrice



| Taille | Désignation de pièce | Dimensions | | | | | | | | | | |
|--------|----------------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|----|
| | | S ₂ | D ₂ | D ₃ | W | W ₁ | W ₂ | H | H ₁ | H ₂ | H ₃ | T |
| – | – | mm | | | | | | | | | | |
| 15 | LLTHZ 15 PL | M5 | 3,4 | M2 | 32 | 25,8 | 20 | 18,9 | 12,2 | 16,4 | 13,7 | 10 |
| 20 | LLTHZ 20 PL | M5 | 3,4 | M3 | 43 | 35 | 28 | 24,5 | 15 | 20 | 17,5 | 10 |
| 25 | LLTHZ 25 PL | M5 | 4,5 | M3 | 47 | 39,6 | 32 | 28 | 17 | 23 | 22,5 | 10 |
| 30 | LLTHZ 30 PL | M6 | 3,5 | M3 | 58,5 | 50 | 38 | 32 | 19,5 | 26 | 25 | 10 |
| 35 | LLTHZ 35 PL | M6 | 4,5 | M3 | 68 | 59,2 | 45 | 37 | 22,5 | 29,5 | 30 | 10 |
| 45 | LLTHZ 45 PL | M6 | 5,5 | M3 | 84 | 72 | 57 | 45 | 28 | 37 | 37 | 10 |

Raccord de lubrification

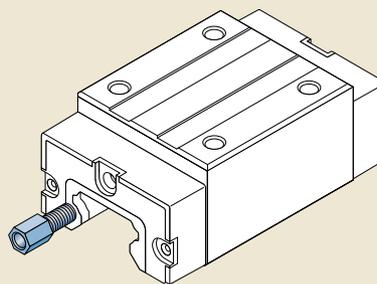
- Matériau : acier, cuivre alternatif
- Apparence : chromée dure

Montage

À utiliser avec les systèmes de lubrification centralisée voir Lubrification SKF. Pour les désignations, veuillez consulter *Clés de commande des accessoires* (→ page 31).

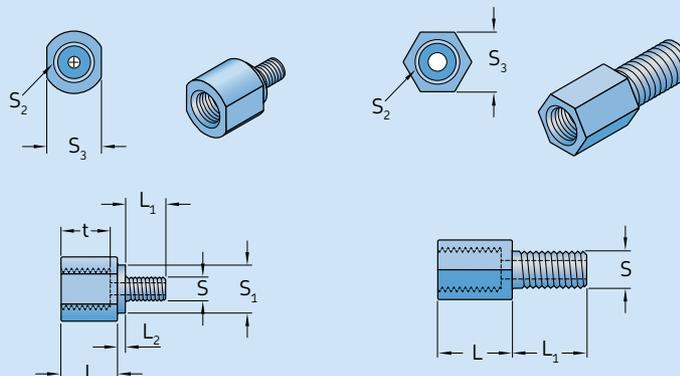
Remarque : le raccord de lubrification ne peut pas être utilisé en combinaison avec des joints supplémentaires (racleur, joint frontal supplémentaire, kit d'étanchéité).

Raccord de lubrification



L'apparence peut varier légèrement selon la taille.

Raccord de lubrification



| Taille | Désignation de pièce | Dimensions | | | | | | |
|--------|----------------------|------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|
| | | L | L ₁ | L ₂ | S | S ₁ | S ₂ | S ₃ |
| - | - | mm | | | | | | |
| 15 | LLTHZ 15 VN UA | 7 | 5 | 1 | M3 | 6 | M5 × 5L | 7 |
| 20 | LLTHZ 20 VN UA | 10 | 8 | - | M5 | - | M6 × 7L | 8 |
| 25 | LLTHZ 25 VN UA | 10 | 10 | - | M5 | - | M6 × 7L | 8 |
| 30 | LLTHZ 30 VN UA | 10,5 | 12 | - | M6 | - | M6 × 8L | 8 |
| 35 | LLTHZ 35 VN UA | 10,5 | 12 | - | M6 | - | M6 × 8L | 8 |
| 45 | LLTHZ 45 VN UA | 10,5 | 12 | - | M6 | - | M6 × 8L | 8 |

Soufflets

Résistance à la température

$t_{max} = 90\text{ °C}$.

Pendant le fonctionnement continu, la température de fonctionnement admissible se trouve entre -20 et 80 °C . Des matériaux spéciaux pour une résistance à des températures plus élevées sont disponibles.

Matériau spécial LAS : disponible pour les tailles 15 à 30. La limite de température est 160 °C pendant une très courte période.

Matériau spécial WEL : disponible pour les tailles 35 à 45. La limite de température est 260 °C pendant une très courte période.

Pour toutes les applications, veuillez noter la plage de température maximum pour les systèmes LLT (→ **page 11**).

Matériau

Les soufflets sont en tissu polyester avec un revêtement en polyuréthane. Les plaques adaptatrices sont en aluminium.

Contenu du kit de soufflets (→ fig. 1)

- 1 Plaque adaptatrice
- 2 Raccord de graissage
- 3 Bague d'étanchéité
- 4 Vis de réglage
- 5 Vis de montage
- 6 Soufflets avec toutes les plaques.

Remarque : les extrémités de rail doivent être préparées avec des trous filetés.

Fig. 1

Composants impliqués

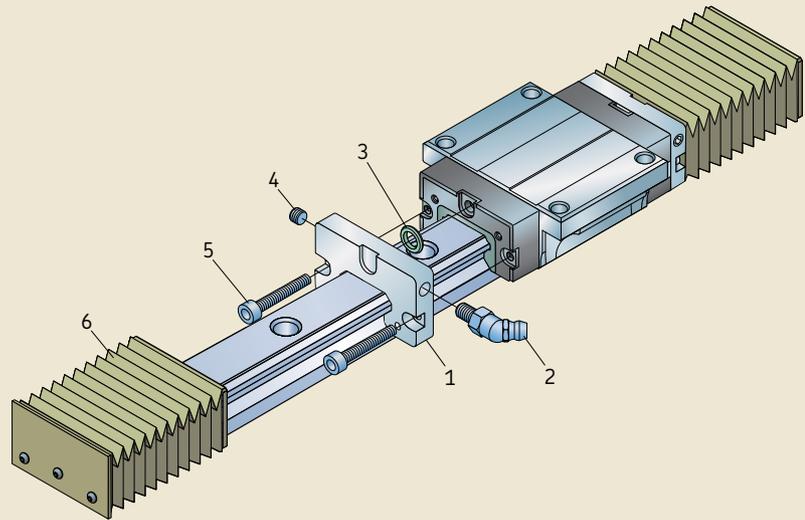


Tableau 1

Désignations des soufflets¹⁾

| Taille | Type 2 avec plaques adaptatrices pour le chariot et la plaque d'extrémité pour le rail | Type 4 avec deux plaques adaptatrices pour les chariots | Type 9 soufflets seuls (pièce de rechange) |
|--------|---|--|---|
| 15 | LLTHZ 15 B2 .. | LLTHZ 15 B4 .. | LLTHZ 15 .. B9 |
| 20 | LLTHZ 20 B2 .. | LLTHZ 20 B4 .. | LLTHZ 20 .. B9 |
| 25 | LLTHZ 25 B2 .. | LLTHZ 25 B4 .. | LLTHZ 25 .. B9 |
| 30 | LLTHZ 30 B2 .. | LLTHZ 30 B4 .. | LLTHZ 30 .. B9 |
| 35 | LLTHZ 35 B2 .. | LLTHZ 35 B4 .. | LLTHZ 35 .. B9 |
| 45 | LLTHZ 45 B2 .. | LLTHZ 45 B4 .. | LLTHZ 45 .. B9 |

¹⁾ Remplacez «..» par le nombre de plis par soufflet.

Montage

Les soufflets sont fournis démontés, avec les vis de montage et les plaques nécessaires.

Remarque : avant le montage, les graisseurs du chariot doivent être retirés.

Pour un montage de soufflet de type 2 (→ **tableau 1**), les extrémités des rails doivent comporter des trous de fixation filetés.

Calcul du type de soufflet 2¹⁾

$$n = \frac{L - L_A}{W_{4 \min} + W_{4 \max}} + F$$

Calcul de la longueur de rail

$$L = (n - F)(W_{4 \min} + W_{4 \max}) + L_A$$

$$L_{\min} = n W_{4 \min}$$

$$L_{\max} = n W_{4 \max}$$

$$\text{Course} = n S_F$$

longueur de rail < 500 mm F=2

500 mm < longueur de rail < 1000 mm F=3

longueur de rail > 1 000 mm F=4

où

L_A = Longueur de chariot L_1 (voir tableaux de dimensions des chariots) plus 2×10 mm pour les plaques adaptatrices.

L = Longueur de rail [mm]

L_{\max} = Soufflet déplié

L_{\min} = Soufflet replié

n = nombre total de plis par côté de chariot

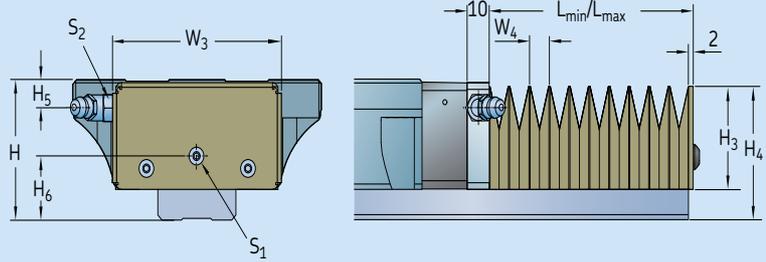
S_F = Course par pli

$S_F = W_{4 \max} - W_{4 \min}$ [mm]

Course = Course [mm]

W_4 = extension maximum et minimum par pli

Dimensions des soufflets

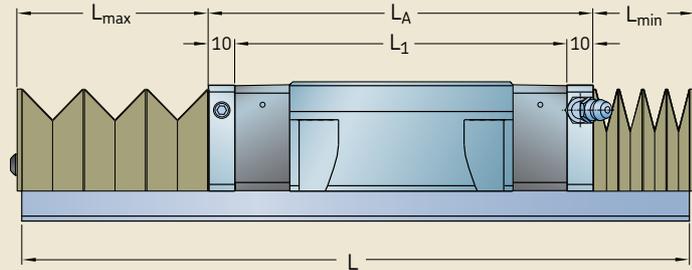


| Taille | Dimensions | | | | | | | | STD | LAS | WEL | $W_{4 \max}^{3)}$ | |
|--------|------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|----------------|-----|-----|-----|-------------------|-------|
| | W_3 | $H^1)$ | $H^2)$ | H_3 | H_4 | H_5 | H_6 | S_1 | | | | | S_2 |
| – | mm | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 32 | 24 | 28 | 18,9 | 23,5 | 3,8 | 8,8 | M4 \forall 8 | M5 | 2,5 | 3 | – | 9,6 |
| 20 | 43 | 30 | 30 | 24,5 | 29,5 | 5,2 | 12 | M4 \forall 8 | M5 | 2,5 | 3 | – | 12 |
| 25 | 47 | 36 | 40 | 28 | 35 | 5,5 | 15,5 | M4 \forall 8 | M5 | 2,5 | 3 | – | 12 |
| 30 | 58 | 42 | 45 | 32 | 41 | 7 | 19 | M4 \forall 8 | M6 | 2,5 | 3 | – | 16,9 |
| 35 | 68 | 48 | 55 | 37 | 47 | 6,5 | 21,5 | M4 \forall 8 | M6 | 2,5 | – | 4 | 21 |
| 45 | 84 | 60 | 70 | 45 | 59 | 7,5 | 28,5 | M4 \forall 8 | M6 | 2,5 | – | 4 | 25,2 |

¹⁾ Pour les chariots de type SA, A, LA, SU, U, LU

²⁾ Pour les chariots de type R, LR

³⁾ $W_{4 \max}$ valide pour tous les types de matériau (matériau standard, LAS, WEL)



¹⁾ Calcul pour la course maximale possible. Calcul du soufflet type 4 sur demande, spécifications sur la longueur de course requises.

Applications en environnements corrosifs

Pour veiller à ce que les guidages à billes sur rail LLT fonctionnent de manière fiable dans les environnements corrosifs, les chariots et les rails doivent être protégés avec des revêtements spéciaux. Ces revêtements permettent d'améliorer de manière significative la résistance à la corrosion et augmentent, par conséquent, la résistance à l'usure en conditions de fonctionnement critiques.

SKF protège les composants avec les revêtements suivants :

Rails LLTHR : Revêtement TDC
(chrome mince dense)
Chariots LLTHC : couche de nickel

Rail : le rail est muni d'une couche TDC très mince qui fournit une protection efficace contre la corrosion, sans affecter la charge nominale du système. Pour les données techniques concernant les deux types de revêtements, veuillez consulter le **tableau 1**.

Cette gamme de produit permet deux combinaisons. Le rail protégé peut être combiné avec des chariots nickelés et standard. Une combinaison de rails protégés et chariots standard peut être utilisée lorsque les rails sont seulement exposés à des environnements légèrement corrosifs et que les chariots bénéficient de la protection de la structure ou autre système (par ex. les machines pendant le transport, installations au contact de solutions de nettoyage peu agressives).

Lorsqu'ils sont utilisés en combinaison avec des chariots standard, les charges nominales du catalogue peuvent être utilisées pour le calcul de la durée de vie sans changement. Pour cette variante de conception, les utilisateurs doivent garder à l'esprit que la pré-

charge augmente légèrement en raison de l'épaisseur de la couche.

Lors de l'utilisation de rails protégés combinés à des chariots nickelés, les charges nominales pour les charges et moments dynamiques seront diminuées de 30% et pour les charges et moments statiques de 20%. Les classes de précharge T0 et T1 sont disponibles de manière standard. Les systèmes à rails protégés peuvent avoir une précharge et un frottement légèrement plus élevés. Ceci s'éliminera partiellement au bout d'une courte période de fonctionnement.

Disponibilité

- Tailles de rail : 15–45
- Rails complètement protégés : longueur maximum environ 4 000 mm
- Rail coupé en longueur : standard – bords coupés non protégés
- Rail coupé en longueur : possible – bords TDC coupés protégés

Remarque : lorsque des rails LLT protégés sont utilisés, des zones brillantes peuvent apparaître sur les pistes après le rodage. Les propriétés anticorrosion ne sont pas compromises.

Tous les composants sont enduits d'une protection avant expédition. Les chariots nickelés sont fournis non lubrifiés et doivent être graissés par le client avant l'utilisation.

Remarque : les chariots des tailles 15 et 20, combinés aux rails revêtus TDC, sont fournis avec une protection S0 à faible frottement en standard. En option, ils peuvent également être combinés à un joint frontal S7 supplémentaire. Dans ce cas, une légère augmentation de la longueur du chariot doit être prise en compte (**page 60**).

Tableau 1

Données techniques et désignations de commande des composants revêtus

| Propriétés | Rail | Chariot |
|----------------------------|--|---|
| Désignation | LLTHR ... HD (Europa) LLTHR ... HA (USA/CAN) | LLTHC ... A HN LLTHC ... R HN LLTHC ... U HN |
| Revêtement | TDC | Nickel |
| Couleur | gris mate | argent brillant |
| Dureté de couche | 900 HV – 1300 HV | 800 HV |
| Protection anticorrosion | 72 h (test brouillard salin selon DIN EN ISO 9227) | 100 h (test brouillard salin selon DIN EN ISO 9227) |
| Conforme RoHS | oui | oui |
| Billes en acier inoxydable | | Matériaux n° 1.4125 (X105CrMo17) |

Montage et maintenance

Instructions générales

Les instructions de montage suivantes¹⁾ sont applicables pour tous les types de chariot.

Pour maintenir le haut degré de précision des guidages à billes sur rails SKF, les chariots doivent être manipulés avec précaution pendant le transport et le montage.

Pour assurer une protection pendant le transport, le stockage et l'assemblage, les chariots et rails LLT sont livrés avec un conservateur anticorrosion. Il n'est pas nécessaire d'éliminer ce conservateur si les lubrifiants recommandés sont utilisés.

Exemples de montage typiques

Rails

Les deux faces latérales rectifiées des rails sont surface de référence.

Options pour la fixation latérale des rails (→ fig. 1)

- 1 Surface d'appui
- 2 Bandes de retenue

Remarque : les extrémités de rail doivent être chanfreinées pour éviter d'endommager les joints pendant l'installation. Si deux rails doivent être aboutés, ne pas chanfreiner leurs extrémités.

Les rails qui ne sont pas fixés latéralement doivent être parfaitement alignés. SKF recommande d'utiliser un gabarit latéral pour maintenir la position du rail pendant l'installation.

Montage avec des chariots et rails fixés latéralement

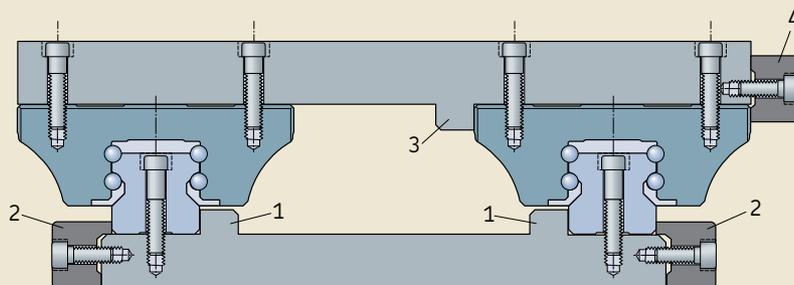


Fig. 1

Montage sans fixation latérale du rail

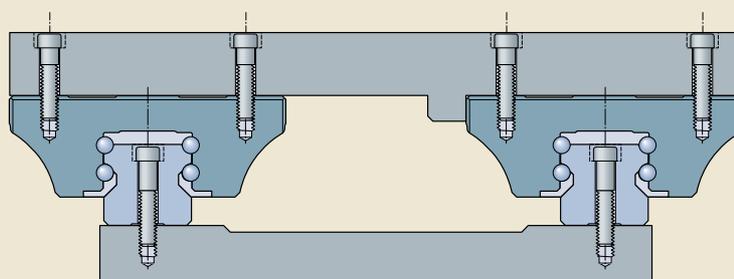


Fig. 2

Les valeurs indicatives des charges latérales admissibles pour les rails non fixés sont présentées dans le **tableau 3** à la **page 68**.

Remarque : si le montage est correct, un déplacement manuel du chariot doit se faire sans effort.

Pendant l'assemblage, fixez le chariot pour l'empêcher de tomber.

Chariot

Chaque chariot a une face de référence rectifiée (voir la dimension H₂ dans les schémas des chariots (→ **pages 32**)).

Options pour la fixation latérale des chariots (→ fig. 1)

- 3 Surface d'appui
- 4 Bandes de retenue

¹⁾ Pour des informations détaillées, veuillez télécharger les « Instructions de montage des guidages à billes sur rail LLT » sur www.skf.com.

Conception des interfaces, taille de vis et couples de serrage

- Les rails peuvent être fixés par le dessus (→ fig. 4 et 5) et le dessous (→ fig. 3, type de rail LLTHR ... D4).

- Les chariots de type à bride peuvent être fixés depuis le dessus (→ fig. 3) et le dessous (→ fig. 4)
- Les chariots de type compact peuvent être fixés depuis le dessus (→ fig. 5)

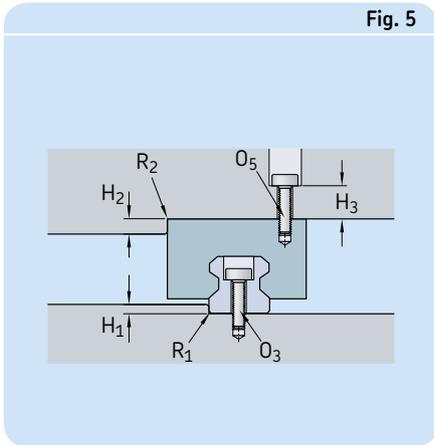
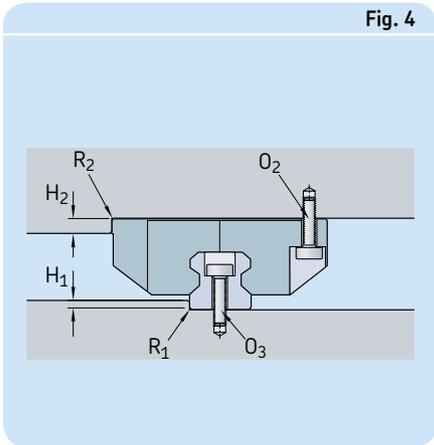
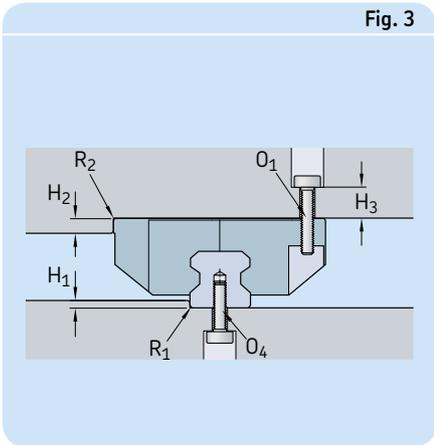


Tableau 1

Surfaces d'appui, rayons d'angle et tailles de vis

| Taille | Dimensions | | R ₁ max. | H ₂ | R ₂ max. | H ₃ ¹⁾ | Vis | | | | |
|--------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|---------------------|------------------------------|-------------------------|----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | H ₁ min. | H ₁ max. | | | | | O ₁ ISO 4762 | O ₂ | O ₃ ¹⁾ | O ₄ ¹⁾ | O ₅ ²⁾ |
| – | mm | | | | | | 4 pièces | | Rail | | |
| 15 | 2,5 | 3,5 | 0,4 | 4 | 0,6 | 6 | M5 x 12 | M4 x 12 | M4 x 20 | M5 x 12 | M4 x 12 |
| 20 | 2,5 | 4,0 | 0,6 | 5 | 0,6 | 9 | M6 x 16 | M5 x 16 | M5 x 25 | M6 x 16 | M5 x 16 |
| 25 | 3,0 | 5,0 | 0,8 | 5 | 0,8 | 10 | M8 x 20 | M6 x 18 | M6 x 30 | M6 x 20 | M6 x 18 |
| 30 | 3,0 | 5,0 | 0,8 | 6 | 0,8 | 10 | M10 x 20 | M8 x 20 | M8 x 30 | M8 x 20 | M8 x 20 |
| 35 | 3,5 | 6,0 | 0,8 | 6 | 0,8 | 13 | M10 x 25 | M8 x 25 | M8 x 35 | M8 x 25 | M8 x 25 |
| 45 | 4,5 | 8,0 | 0,8 | 8 | 0,8 | 14 | M12 x 30 | M10 x 30 | M12 x 45 | M12 x 30 | M10 x 30 |

¹⁾ Les valeurs indiquées ne sont que des recommandations

²⁾ Pour les chariots de type SU + SA, deux vis sont suffisantes pour supporter la charge maximale.

Tableau 2

Couples de serrage des vis de montage

| Classe de résistance des vis | Vis | | | | | |
|------------------------------|------|------|------|----|-----|-----|
| | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 |
| – | Nm | | | | | |
| pour supports en acier | | | | | | |
| 8.8 | 2,9 | 5,75 | 9,9 | 24 | 48 | 83 |
| 12.9 | 4,95 | 9,7 | 16,5 | 40 | 81 | 140 |
| pour supports en aluminium | | | | | | |
| 8.8 | 1,93 | 3,83 | 6,6 | 16 | 32 | 55 |
| 12.9 | 3,3 | 6,47 | 11 | 27 | 54 | 93 |

Tableau 3

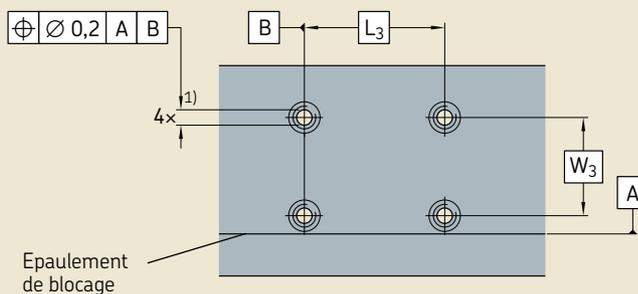
Dimensions et valeurs indicatives pour les forces latérales admissibles sans support latéral supplémentaire (→ fig. 2)

| Chariots | Classe de résistance des vis | Chariots | | | Rails | |
|------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | O ₁ | O ₂ | O ₅ | O ₃ | O ₄ |
| A, U, R | 8.8 | 23% C | 11% C | 11% C | 6% C | 6% C |
| | 12.9 | 35% C | 18% C | 18% C | 10% C | 10% C |
| LA, LU, LR | 8.8 | 18% C | 8% C | 8% C | 4% C | 4% C |
| | 12.9 | 26% C | 14% C | 14% C | 7% C | 7% C |
| SA, SU | 8.8 | 12% C | 8% C | 8% C | 9% C | 9% C |
| | 12.9 | 21% C | 13% C | 13% C | 15% C | 15% C |

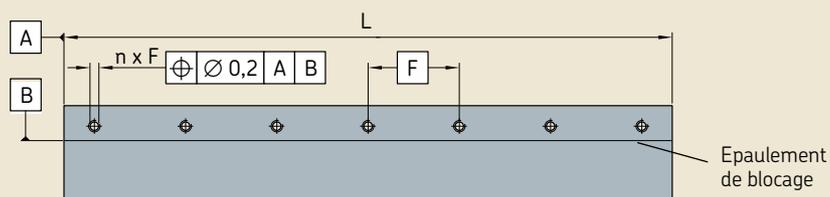
Tolérances de position des trous de fixation

Afin d'assurer l'interchangeabilité entre le bâti de la machine et les guidages à billes sur rail, il est nécessaire d'assortir les positions des trous de fixation correspondants de tous les éléments à monter. En observant les tolérances données dans les schémas suivants, il n'est pas nécessaire de réusinier le bâti de la machine, en particulier avec des rails de guidage à billes longs.

Structure de fixation pour les chariots



Structure de fixation pour les guidages à billes sur rail



¹⁾ dans le cas des types de chariot SA, SU : 2x

Écart de hauteur admissible

Les valeurs pour l'écart de hauteur sont applicables pour tous les types de chariot.

Si les valeurs d'écart de hauteur S_1 (→ **tableau 4**) et S_2 (→ **tableau 5**) sont dans la plage spécifiée, la durée de vie du système de rails de guidage ne sera pas influencée.

Écart de hauteur admissible dans le sens latéral (→ **tableau 4**)

$$S_1 = a Y$$

où

S_1 = Écart de hauteur admissible [mm]

a = Distance entre les rails [mm]

Y = Coefficient de calcul, sens latéral

Remarque : il convient de prendre en compte la tolérance sur la hauteur H pour les chariots. Veuillez consulter le **tableau 1** à la **page 28**. Si la différence $S_1 - 2 \times \text{tolérance } H < 0$, il est nécessaire de sélectionner un nouveau produit (autre précharge, précision).

Écart de hauteur admissible dans le sens longitudinal (→ **tableau 5**)

$$S_2 = b X$$

où

S_2 = Écart de hauteur admissible [mm]

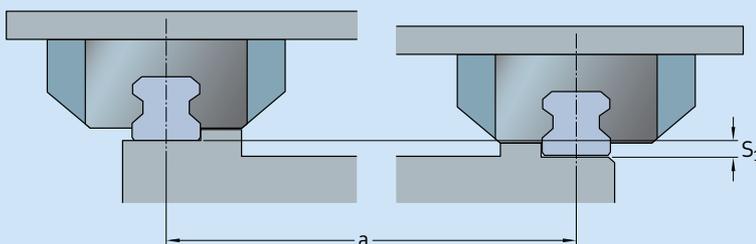
b = Distance entre les chariots [mm]

X = Coefficient de calcul, sens longitudinal

Remarque : il convient de prendre en compte la différence maximum ΔH pour les chariots. Veuillez consulter le **tableau 1** à la **page 28**. Si la différence $S_2 - \Delta H < 0$, il est nécessaire de sélectionner un nouveau produit (autre précharge, précision).

Tableau 4

Écart de hauteur admissible dans le sens latéral

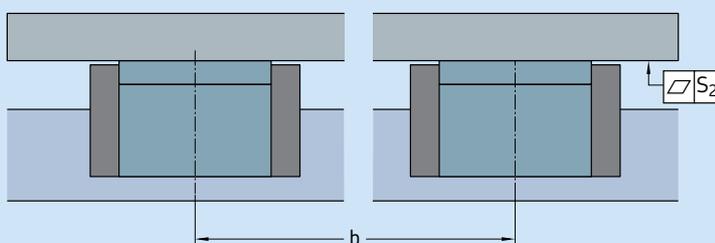


Coefficient de calcul Y pour les chariots

| Coefficient de calcul | Précharge | | |
|---------------------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|
| | T0 | T1 Précharge (2% C) | T2 Précharge (8% C) |
| Y | $5,2 \times 10^{-4}$ | $3,4 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-4}$ |
| y (type de chariot SA + SU) | $6,2 \times 10^{-4}$ | $4,1 \times 10^{-4}$ | – |

Tableau 5

Écart de hauteur admissible dans le sens longitudinal



Coefficient de calcul X pour les chariots

| Coefficient de calcul | Longueur de chariot | | |
|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | courte | normale | longue |
| X | $6,6 \times 10^{-5}$ | $4,7 \times 10^{-5}$ | $3,3 \times 10^{-5}$ |

Parallélisme

Le parallélisme de rails montés se mesure pour les rails et pour les chariots.

Les valeurs pour l'écart de parallélisme P_a sont applicables pour tous les types de chariot.

L'écart de parallélisme P_a augmente la charge interne. Si les valeurs sont dans la plage spécifiée dans le **tableau 6**, la durée de vie du système de guidage sur rail ne sera pas influencée.

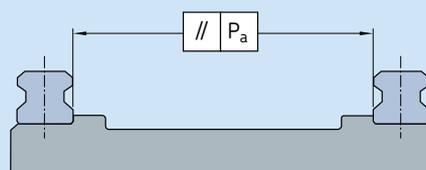
Avec un montage standard, la structure adjacente est légèrement résiliente. Toutefois, une structure adjacente rigide et de haute précision est nécessaire pour un montage de précision. Dans ce cas, les valeurs dans le tableau doivent être divisées par deux.

Maintenance

Pour éviter l'adhérence, la pénétration et l'accroche d'impureté dans les rails, ces derniers doivent être nettoyés régulièrement. SKF recommande de réaliser une course de nettoyage sur toute la longueur du rail deux fois par jour ou au moins toutes les huit heures.

Effectuez une course de nettoyage chaque fois que vous mettez en marche ou arrêtez la machine.

Écart de parallélisme P_a



| Taille | Classe de tolérance | Tolérance | |
|--------------------------------|---------------------|-----------|-----------|
| | | T1 (2% C) | T2 (8% C) |
| - | - | - | - |
| 15 | 0,030 | 0,018 | 0,010 |
| 20 | 0,036 | 0,022 | 0,012 |
| 25 | 0,038 | 0,024 | 0,014 |
| 30 | 0,042 | 0,028 | 0,018 |
| 35 | 0,046 | 0,030 | 0,020 |
| 45 | 0,056 | 0,038 | 0,024 |
| Type de chariot SA + SU | | | |
| 15 | 0,036 | 0,022 | - |
| 20 | 0,044 | 0,026 | - |
| 25 | 0,046 | 0,028 | - |
| 30 | 0,050 | 0,034 | - |
| 35 | 0,056 | 0,036 | - |

Domaines d'application types

| Domaines d'application types | | | | | | | | |
|---|----------------------|----|----|----------------------|----|----|----------------------------|------------|
| Applications | Classes de précision | | | Classes de précharge | | | Exigences particulières de | |
| | P5 | P3 | P1 | T0 | T1 | T2 | Vitesse | Étanchéité |
| Manipulation | | | | | | | | |
| Robotique linéaire | + | + | | + | + | | + | |
| Tables linéaires | + | + | + | + | + | + | + | |
| Modules et axes | + | + | | + | + | | | |
| Automatisation pneumatique | + | + | | + | + | | + | |
| Moulage de plastique par injection | | | | | | | | |
| Serrage / injection | + | + | | + | + | | + | |
| Capot de machine | + | | | + | | | | |
| Travail du bois | | | | | | | | |
| Portails et portiques | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Capot de machine | + | | | + | | | | |
| Imprimerie | | | | | | | | |
| Systèmes de coupe et de transport | + | | | + | + | | | + |
| Conditionnement | | | | | | | | |
| Étiquetage | + | + | | + | | | | |
| Empilage/palettisation | + | + | | + | + | | + | |
| Secteur médical | | | | | | | | |
| Rayons X | + | + | | + | + | | | |
| Tables pour patients | + | + | | + | + | | | + |
| Automatisation de laboratoire | + | + | | + | + | | | + |
| Machine-outil | | | | | | | | |
| Coupe | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Sciage | + | + | | + | + | + | + | |

Symboles : + Approprié



© SKF est une marque déposée du Groupe SKF.

© Groupe SKF 2014

Le contenu de cette publication est soumis au copyright de l'éditeur et sa reproduction, même partielle, est interdite sans autorisation écrite préalable. Le plus grand soin a été apporté à l'exactitude des informations données dans cette publication mais SKF décline toute responsabilité pour les pertes ou dommages directs ou indirects découlant de l'utilisation du contenu du présent document.

PUB MT/P1 12942/1 FR · Novembre 2014

Cette publication remplace la publication 07061.