

Réducteurs de précision

Informations Techniques



Réducteurs de précision

Informations techniques

Informations générales

Durée de vie

La durée de vie d'un ensemble moteur + réducteur dépend des facteurs suivants:

- vitesse d'entrée du réducteur
- couple sortie réducteur
- conditions d'utilisation
- environnement et intégration dans d'autres systèmes

Puisque chaque application est conditionnée par de nombreux paramètres, il est pratiquement impossible de définir la durée de vie espérée d'un type précis de réducteur ou d'un ensemble moteur + réducteur. Il peut être offert toute une série d'options s'ajoutant au produit standard pour accroître la durée de vie: roulements à billes, engrenages tout métal, lubrification spéciale etc.

Paliers – Lubrification

Les réducteurs sont fournis soit avec des paliers frittés, soit avec des roulements à billes sur l'arbre de sortie. Si indiqué, les roulements à billes sont précontraints avec une rondelle de prétension de force limitée pour éviter une consommation excessive de courant.

Une charge axiale plus importante ou une pression plus forte que celles spécifiées dans les fiches techniques annulera la pré-tension sur les roulements. Dans les réducteurs planétaires 38/1 et 38/2, chaque roue satellite est supportée individuellement par des paliers en bronze frittés, respectivement par des roulements à aiguilles pour les réducteurs 38A et 44/1. Tous les paliers sont lubrifiés à vie. Aussi une nouvelle lubrification n'est ni nécessaire, ni recommandée. L'utilisation d'un lubrifiant non recommandé dans les réducteurs ou les moteurs peut avoir des effets négatifs sur le fonctionnement et la durée de vie. La lubrification standard des engrenages est étudiée pour optimiser la durée de vie en utilisant un courant minimum à vide. Pour le fonctionnement en températures extrêmes et pour environnement de vide, nous pouvons proposer des réducteurs avec une lubrification très particulière.

Notes sur les données techniques

Tolérances non-spécifiées

Tolérances suivant la norme ISO 2768 moyen.

≤ 6	=	± 0,1 mm
≤ 30	=	± 0,2 mm
≤ 120	=	± 0,3 mm

Vitesse d'entrée réducteur

La vitesse d'entrée maximum recommandée pour le fonctionnement permanent sert de référence. Il est possible d'utiliser le réducteur à des vitesses plus élevées. Toutefois, pour garder une durée de vie optimum dans des applications permanentes requérant le maximum de durée de vie, la vitesse d'entrée maximum recommandée doit être absolument respectée.

Roulements à billes

Les indications de charge et de durée de vie sont données selon les caractéristiques des fabricants de roulements.

Gamme de température

Exécutions spéciales pour gammes de températures plus étendues, disponibles sur demande.

Rapport de réduction

Les rapports indiqués donnent des valeurs nominales arrondies, le rapport exact pour chaque réducteur pouvant être calculé avec son coefficient de réduction.

Couple de sortie

Service permanent:

Le service permanent représente le couple max. applicable sur l'arbre de sortie; un dépassement de cette valeur abrège la durée de vie.

Service intermittent:

Le service intermittent peut être appliqué pour un instant. Ces intervalles devraient durer peu de temps et ne pas dépasser 5 % du cycle en service permanent.

Sens de rotation, réversible

Tous les réducteurs sont conçus pour être utilisés dans le sens horaire et dans le sens contraire. L'indication indique le sens de rotation vu du côté axe de sortie du réducteur avec le moteur tournant en sens horaire.

Jeu angulaire

Le jeu angulaire est la différence entre la largeur de l'entredent et la largeur des dents engagées sur le cercle de roulement.

Le jeu angulaire ne doit pas être confondu avec l'élasticité ou la rigidité à la torsion du système.

De façon générale, le jeu angulaire sert à éviter le coincement des engrenages lorsque les deux flancs des dents entrent simultanément en contact. Un léger jeu angulaire est nécessaire pour créer un espace de lubrification ainsi que pour permettre les différentes dilatations des composants de l'engrenage. Le jeu angulaire se mesure sur l'arbre de sortie du réducteur.

Réducteurs de précision

Informations techniques

Réducteurs sans jeu angulaire

Les réducteurs à étages avec double colonne d'engrenage, séries 08/3, 12/5, 15/8, 16/8 et 22/5, offrent une absence de jeu angulaire lorsqu'ils sont précontraints avec des micromoteurs à courant continu FAULHABER. L'absence de jeu angulaire des réducteurs précontraints a pour effet de diminuer légèrement le rendement global et la capacité de charge.

Dû aux tolérances de fabrication, les réducteurs précontraints présentent un couple de frottement légèrement plus élevé et irrégulier provenant des frottements internes. Ceci peut provoquer une consommation accrue et irrégulière du moteur.

La construction particulière des réducteurs sans jeu angulaire FAULHABER, malgré une légère réduction du rendement, offre toutefois un excellent produit pour des applications de positionnement de haute précision avec des couples de torsion faibles.

La précontrainte est très critique, surtout dans le cas de petits rapports de réduction. Elle est réalisée après un rodage spécifique dans les deux sens de rotation. Pour cette raison, les réducteurs sans jeu angulaire ne sont disponibles qu'assemblés en usine avec le moteur correspondant.

La suppression totale du jeu angulaire n'est possible que sur des réducteurs neufs. En fonction de l'application, un léger jeu angulaire peut apparaître au cours du temps, lorsque l'usure du réducteur s'accroît. Si cette usure n'est pas exagérée, une nouvelle précontrainte peut être envisagée pour restituer les caractéristiques initiales du jeu angulaire.

Instructions de montage

Il est vivement recommandé de faire assembler et vérifier les moteurs et réducteurs en usine. Ceci assure un alignement optimal et une consommation de courant la plus basse possible. Pour l'assemblage de moteurs avec des réducteurs à étages, il est nécessaire que le moteur tourne très lentement afin d'assurer un engrènement parfait sans détérioration.

Par contre, les réducteurs planétaires ne doivent pas être assemblés avec le moteur en marche. En effet, le pignon du moteur doit être positionné avec l'étage d'entrée du réducteur planétaire afin d'éviter un désalignement au moment de la fixation de l'ensemble.

En cas de fixation frontale d'un réducteur, il faut faire attention de ne pas dépasser la profondeur du filetage.

Un vissage trop profond peut endommager le réducteur. Les réducteurs avec un boîtier métallique peuvent être assurés radialement avec une vis de fixation.

Comment choisir un réducteur

Cette page donne une méthode point par point sur la façon de choisir un réducteur.

Données d'application

Les données de base requises pour toute application sont:

Couple sortie demandé	M	[mNm]
Vitesse sortie requise	n	[min ⁻¹]
Cycle de service	δ	[%]
Dimensions demandées	diamètre/longueur	[mm]
Charge sur arbre sortie	radiale/axiale	[N]

Pour l'exemple retenu, nous supposons les caractéristiques suivantes:

Couple sortie demandé	M	=	120 mNm
Vitesse sortie requise	n	=	30 min ⁻¹
Cycle de service	δ	=	100%
Dimensions demandées	diamètre	=	18 mm
	longueur	=	60 mm
Charge sur arbre sortie	radiale	=	20 N
	axiale	=	4 N

Pour simplifier les calculs, l'application est supposée en fonctionnement permanent.

Présélection

Il faut d'abord sélectionner un réducteur ayant un couple de sortie en fonctionnement permanent supérieur à celui demandé. Dans le cas de fonctionnement intermittent, il faut utiliser la donnée de couple de sortie en intermittent. Il faut vérifier alors que la charge sur l'arbre sortie et les dimensions, notamment la longueur totale avec moteur, soient compatibles avec les données demandées. Pour notre application, le réducteur planétaire type 16/7 est choisi.

Couple de sortie permanent	$M_{max.}$	=	300 mNm
Vitesse max. d'entrée recommandée			
– pour fonctionnement permanent	n	≤	5 000 min ⁻¹
– Charge sur l'arbre, max.	radiale	≤	30 N
	axiale	≤	5 N

Calcul du rapport de réduction

Pour calculer le rapport théorique nécessaire, il faut diviser la vitesse d'entrée recommandée en permanent par la vitesse de sortie.

$$i_N = \frac{\text{Vitesse d'entrée max. recommandée}}{\text{Vitesse de sortie nécessaire}}$$

A partir de la fiche technique du réducteur, on va choisir un rapport égal ou inférieur au rapport calculé.

Dans cet exemple, le rapport choisi est 159:1.

Réducteurs de précision

Informations techniques

Calcul de la vitesse d'entrée n_{input}

$$n_{input} = n \cdot i \quad [\text{min}^{-1}]$$

$$n_{input} = 30 \cdot 159 = 4\,770 \quad \text{min}^{-1}$$

Calcul du couple d'entrée M_{input}

$$M_{input} = \frac{M \cdot 100}{i \cdot \eta} \quad [\text{mNm}]$$

Le rendement de ce réducteur est de 60%, en conséquence:

$$M_{input} = \frac{120 \cdot 100}{159 \cdot 60} = 1,26 \quad \text{mNm}$$

Les valeurs: de la

vitesse d'entrée réducteur	n_{input}	= 4 770	min ⁻¹
----------------------------	-------------	---------	-------------------

du couple d'entrée réducteur	M_{input}	= 1,26	mNm
------------------------------	-------------	--------	-----

sont des données nécessaires au choix du moteur.

Le moteur approprié au réducteur choisi doit être capable de fournir au moins deux fois le couple d'entrée nécessaire.

Dans cet exemple, le micromoteur C.C. type 1624 E024S alimenté en 14 VCC fournira la vitesse et le couple demandés.

Dans la pratique, la définition de l'ensemble moteur-réducteur idéal n'est pas toujours possible. Les valeurs demandées du couple et de la vitesse ne sont généralement pas bien définies.

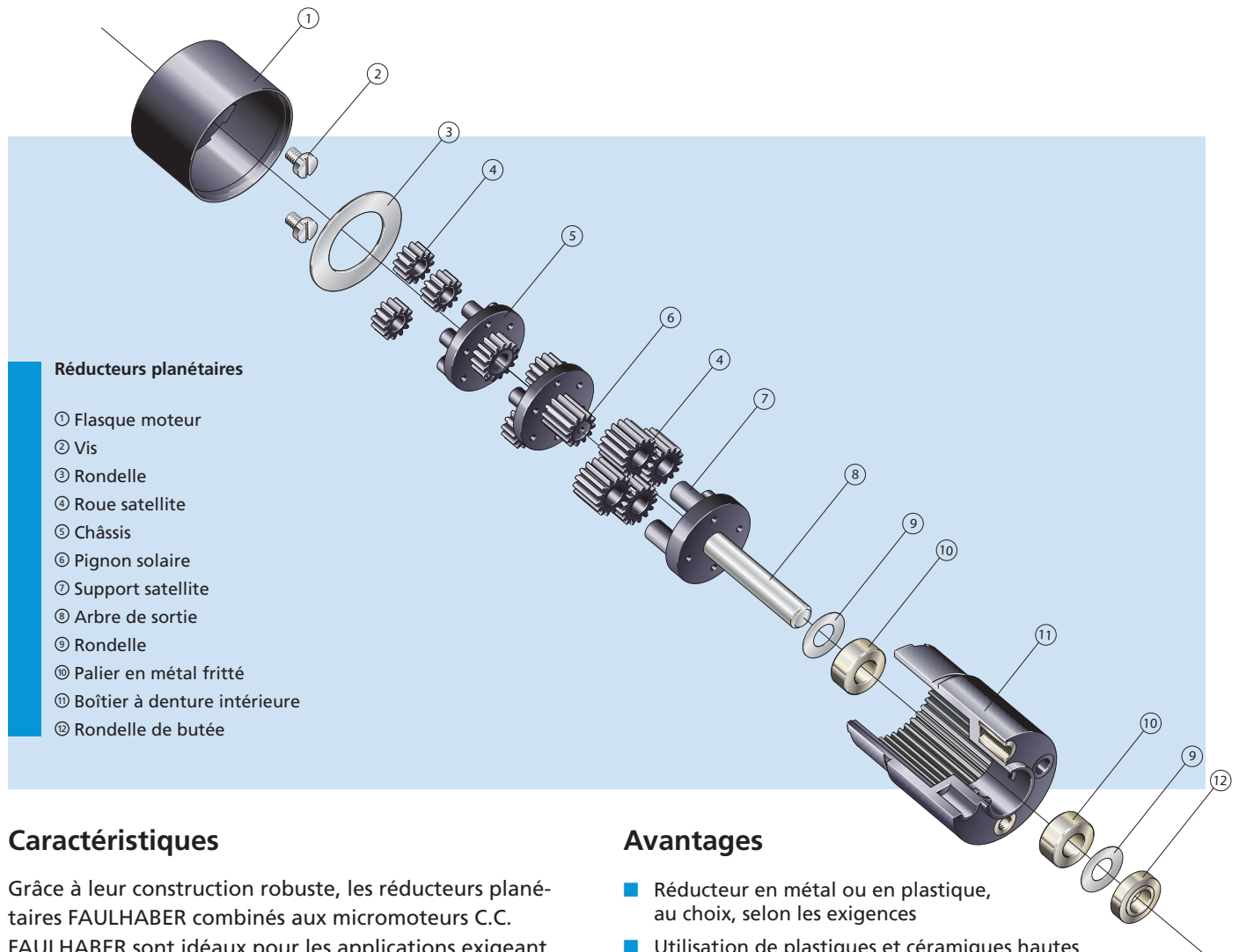
Il est recommandé de sélectionner un ensemble au plus près des besoins, puis de tester cet ensemble dans le cadre de l'application en variant sa tension d'alimentation afin d'atteindre la vitesse demandée et le couple demandé.

Nous pouvons aider votre sélection de l'ensemble moteur-réducteur idéal en nous communiquant la tension appliquée et le courant consommé en charge.

Le succès de votre application dépendra directement du meilleur choix possible. N'hésitez pas à contacter nos techniciens pour toute question éventuelle.

Réducteurs de précision

Réducteurs planétaires



Caractéristiques

Grâce à leur construction robuste, les réducteurs planétaires FAULHABER combinés aux micromoteurs C.C. FAULHABER sont idéaux pour les applications exigeant de forts couples. Pour maintenir le niveau de bruit aussi bas que possible aux vitesses élevées, les roues dentées de l'étage d'entrée sont à quelques exceptions près réalisées en matière plastique. Pour les couples très élevés, les applications vide ou les températures élevées, l'étage d'entrée peut être réalisé en acier. Les graissages spéciaux sont mis en œuvre pour les conditions d'utilisation difficiles.

Avec des couples de sortie moyens, les réducteurs planétaires en plastique FAULHABER offrent le meilleur apport prix/ puissance grâce à leur exceptionnelle combinaison de matériaux. Même pour les réducteurs pour lesquels le rapport poids/ puissance joue un rôle important, un réducteur planétaire en plastique FAULHABER à une faible influence sur le poids. Le montage "réducteur/ moteur" se fait très simplement par une flasque vissée en bout.

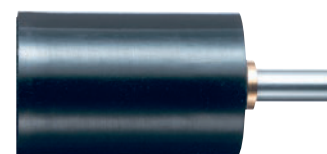


Réducteur
planétaire métal
Série 12/4

Avantages

- Réducteur en métal ou en plastique, au choix, selon les exigences
- Utilisation de plastiques et céramiques hautes performances
- Différents paliers de sortie disponibles (paliers frittés, roulements à billes ou paliers en céramique)
- Versions spéciales avec graissage spécifique disponibles pour une plage d'utilisation élargie
- Réalisation de constructions customisées

Code de produit

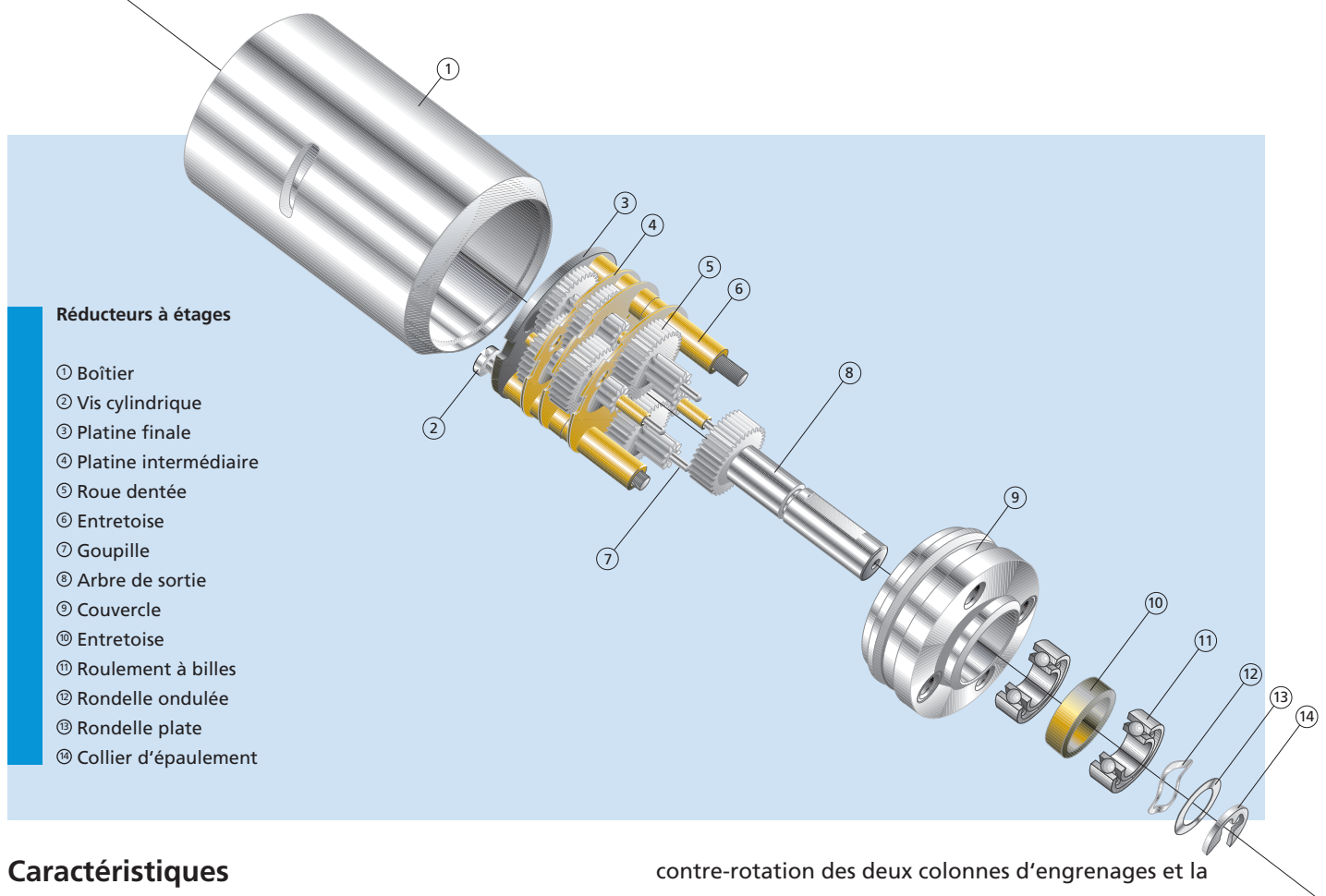


26	Diamètre du réducteur [mm]
A	Construction du réducteur
64:1	Rapport de réduction

26A 64:1

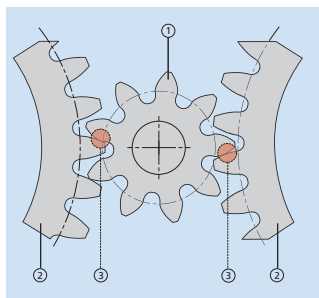
Réducteurs de précision

Réducteurs à étages



Caractéristiques

Une large gamme de réducteurs à étages de haute qualité FAULHABER est disponible pour les micromoteurs C.C. FAULHABER. Les constructions entièrement métalliques séduisent par leur fonctionnement régulier et silencieux. L'exceptionnelle précision de ces engrenages se traduit par une faible consommation des moteurs, donc par un rendement élevé. La méthode „slip on” est utilisée pour l'assemblage du moteur et du réducteur: assemblage simplifié.



Réducteur à étages sans jeu angulaire

- ① Pignon moteur
- ② Roue dentée étage d'entrée
- ③ Prétension du jeu angulaire

Les réducteurs sans jeu angulaire FAULHABER sont uniques dans l'industrie. Il s'agit de réducteurs à double colonne d'engrenage avec roues dentées droites et boîtier métalliques. L'absence du jeu angulaire est obtenue par

contre-rotation des deux colonnes d'engrenages et la précontrainte de ceux-ci sur le pignon du moteur. Ainsi, ils conviennent idéalement aux tâches de positionnement d'une grande précision et avec un faible couple de rotation. Les réducteurs sans jeu angulaire précontraints ne sont livrables que dans l'état assemblé avec le moteur.

Avantages

- Réductions très élevées possibles
- Également disponibles en variante à faible jeu
- Différents paliers de sortie disponibles (paliers frittés, roulements à billes ou paliers en céramique)

Code de produit



22 Diamètre du réducteur [mm]
/5 Construction du réducteur
377:1 Rapport de réduction

22/5 377:1

Remarques

Réducteurs planétaires

Les réducteurs planétaires GPT présentent un couple élevé et une vitesse en entrée accrue pour des dimensions compactes. Leur efficacité améliorée et leurs nombreux rapports de réduction répartis uniformément permettent d'exploiter la puissance maximale du moteur.

Leur train d'engrenages est robuste afin de supporter les changements de charges intermittents ou brusques. En fonction du diamètre, ces réducteurs peuvent atteindre une vitesse en entrée jusqu'à 20 000 min⁻¹ ou un couple de sortie jusqu'à 25 Nm lors d'un fonctionnement en cycles intermittents. De par son faible jeu, la gamme GPT s'avère également particulièrement bien adaptée aux applications de positionnement précises.

Ces réducteurs peuvent être associés à une large gamme de moteurs sans balais ou C.C. et ils sont fournis avec des configurations d'arbre variées pour s'adapter à de nombreuses applications. Ils constituent une solution idéale pour différents types de robots - inspection, assemblage, rééducation ou exosquelettes – ainsi que pour l'automatisation de la production et de laboratoires, aux machines d'emballage, aux équipements de mesure et de test ou encore à la manipulation de semi-conducteurs.

Variantes de la série

22GPT	32GPT
42GPT	

Particularités clés

Diamètre du réducteur	22 ... 42 mm
Matériau	acier inoxydable
Couple en mode continu	0,45 ... 18 Nm
Vitesse en entrée en mode continu	jusqu'à 15.000 min ⁻¹
Couple en mode intermittent	0,6 ... 25 Nm
Vitesse en entrée en mode intermittent	jusqu'à 20.000 min ⁻¹
Charge radiale	jusqu'à 390 N
Rapport de réduction	de 3:1 jusqu'à 1294:1



22 GPT 89:1 KS1

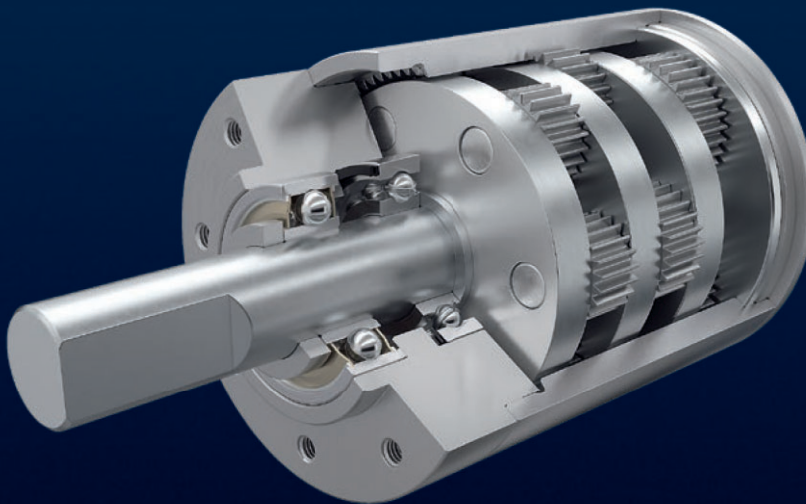
Code de produit

22	Diamètre du réducteur
GPT	Famille de produit
89:1	Rapport de réduction
KS1	Options standard

FAULHABER GPT

Avantages de cette série en un coup d'œil

- Longueur compacte
- Couple continu élevé
- Grande robustesse pour les cycles intermittents ou impulsifs
- Vitesse élevée en mode intermittent jusqu'à 20 000 min⁻¹
- Jeu réduit
- Nombreux rapports de réduction
- Grand choix de combinaisons de moteurs
- Nombreuses options standard



Réducteurs de précision

Informations techniques

Informations générales

Les réducteurs planétaires métalliques de la série FAULHABER GPT sont conçus pour fournir un couple élevé dans des dimensions compactes, ils peuvent supporter de grandes vitesses d'entrée et sont adaptés à une large gamme d'applications comme la robotique, les machines industrielles et les équipements de laboratoires. La famille de produits GPT est étudiée pour exploiter au mieux la puissance maximale des micromoteurs C.C. et des servomoteurs C.C. sans balais de FAULHABER. En plus des performances de couple élevées, la série GPT est également particulièrement bien adaptée aux applications de positionnement grâce à ses caractéristiques de faible jeu.

Non seulement les performances sont optimisées pour un fonctionnement continu, mais la série GPT est également conçue pour supporter de fortes impulsions de couple et de grandes variations de la vitesse lorsqu'elle est utilisée en cycles intermittents. Un grand nombre de rapports de réduction uniformément répartis sont disponibles pour sélectionner la configuration la plus appropriée aux différents points de fonctionnement couple ou vitesse requis par l'application.

De nombreuses options permettent de l'adapter aux différentes conditions ambiantes, les différentes configurations d'arbres notamment rendent l'intégration mécanique aux applications plus rapide et plus fluide.

Voici les principaux avantages de la série GPT :

- Compacité et courte longueur
- Couple élevé et grande vitesse d'entrée
- Grande robustesse avec un haut couple intermittent ou impulsif
- Nombreux rapports de réduction
- Jeu minimal
- Haut rendement
- Différentes configurations d'arbre
- Grand choix de combinaisons de moteurs

Durée de vie

La durée de vie opérationnelle d'une combinaison réducteur-moteur est déterminée par :

- La vitesse d'entrée et le couple de sortie, dont résulte la puissance utile

- La température de fonctionnement du moteur
- Le mode opératoire (continu, intermittent ou impulsif) et le rapport cyclique
- La charge de l'arbre de sortie (radiale ou axiale)
- Les conditions de fonctionnement telles que la température, la poussière et d'autres conditions ambiantes
- L'environnement et l'intégration à d'autres systèmes

Étant donné qu'une multitude de paramètres diffèrent selon l'application, il est presque impossible d'indiquer la durée de vie réelle à laquelle on peut s'attendre pour un type spécifique de réducteur ou une certaine combinaison moteur-réducteur. De nombreuses options pour les réducteurs standards permettent d'en augmenter la durée de vie : des roulements à billes, une lubrification différente, etc.

Paliers - Lubrification

Les réducteurs sont disponibles avec différents paliers pour répondre à des exigences variées. Lorsque cela est indiqué, les roulements à billes sont préchargés avec des rondelles élastiques de force limitée pour éviter une consommation de courant excessive.

Une charge axiale sur l'arbre supérieure à celle spécifiée sur les fiches techniques neutralise la précharge sur les roulements à billes.

Tous les paliers sont lubrifiés à vie. Un regraissage n'est ni nécessaire ni même recommandé. L'utilisation de lubrifiants non homologués sur ou autour des réducteurs ou des moteurs peut avoir une influence négative sur le fonctionnement et la durée de vie.

La lubrification standard des réducteurs est telle qu'elle assure une durée de vie optimale avec une consommation de courant à vide minimale. Une lubrification spéciale des réducteurs est possible pour un fonctionnement sur des plages de températures étendues et sous vide.

Limites de fonctionnement

Afin d'éviter une courte durée de vie ou des dommages précoces, les réducteurs sont conçus pour être utilisés dans les limites suivantes :

- Couple de sortie maximal
- et vitesse d'entrée maximale
- et puissance utile maximale

Réducteurs de précision

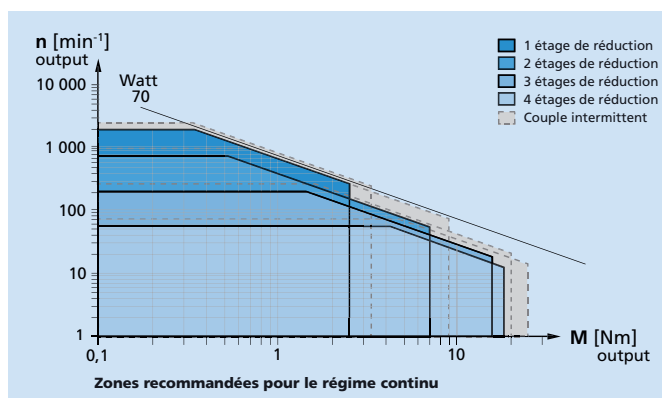
Informations techniques

Values at 22°C				
Nombre des étages		1	2	2
Rapport de réduction (arrondi) ¹⁾		3:1 3,6:1 4,5:1 6,6:1	9:1	11:1 14:1 16:1 20:1 24:1 30:1 44:1
Couple permanent, max.	Nm	0,45	0,8	0,8
Couple intermittent, max.	Nm	0,6	1,1	1,1
Couple de pointe	Nm	1	2,5	2,5
Vitesse à l'entrée, permanent, max.	min ⁻¹	9 000	10 000	12 000
Vitesse à l'entrée, intermittent max.	min ⁻¹	11 000	12 000	15 000
Puissance continue, max.	W	21	12	12
Puissance intermittente max.	W	30	18	18
Rendement, max.	%	92	84	82

Un aspect important à prendre en compte est que le réducteur ne peut pas fonctionner simultanément au couple de sortie maximal et à la vitesse d'entrée maximale : une telle condition de fonctionnement entraînerait une transmission de puissance qui générerait une dissipation excessive de chaleur et réduirait considérablement de la durée de vie. Pour cette raison, une limitation de la puissance utile maximale est également spécifiée sur la fiche technique.

Ces limites de vitesse, couple et puissance sont spécifiées à des valeurs différentes selon le mode opératoire, en régime continu ou intermittent, le régime intermittent se référant à un rapport cyclique de 20% du temps.

Ces limites sont représentées sous forme graphique pour illustrer la zone d'exploitation recommandée pour les régimes continu et intermittent. Un tel graphique montre la vitesse de sortie en fonction du couple de sortie sur les deux échelles logarithmiques.



Les limites dépendent également du nombre d'étages de réduction et du rapport de réduction, comme montré sur la fiche technique dans les différentes colonnes des performances pour différents rapports de réduction.

Ces valeurs limites se réfèrent au seul réducteur pour une température ambiante d'environ 22°C et ne tiennent pas compte des effets externes relatifs au réducteur. Les

conditions ambiantes, l'influence de l'intégration dans l'application et le comportement du moteur comme sa température ne sont pas pris en compte lors de la définition de ces limites maximales de fonctionnement.

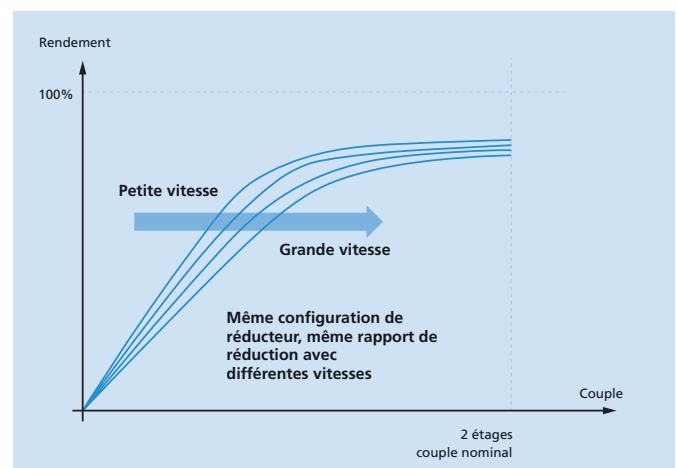
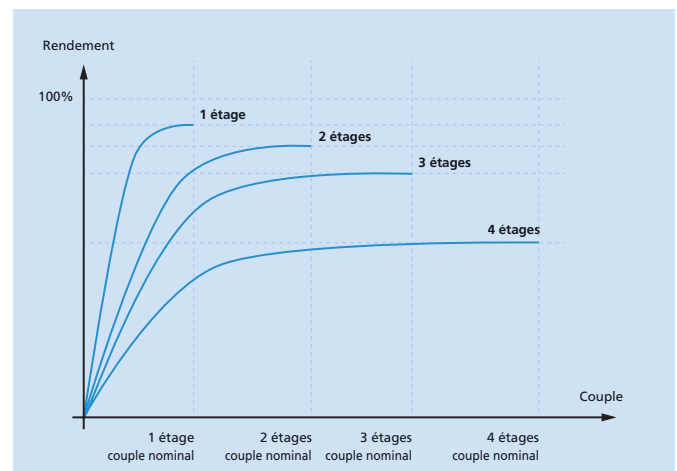
Rendement

Les fiches techniques indiquent le rendement maximal du réducteur en fonction de sa configuration selon le nombre d'étages et le rapport de réduction. Cette valeur de rendement ne se réfère qu'au régime continu.

Puissance intermittente max.	W	30	18	18
Rendement, max.	%	92	84	82
Inertie d'entrée avec pignon	gmm²	75	76	56

Ce rendement maximal se produit à un point de fonctionnement donné en termes de vitesse et de couple et dépend également de la configuration du réducteur et du rapport de réduction spécifique.

Pour chaque configuration spécifique, le rendement du réducteur varie en fonction de la vitesse et du couple. Le graphique suivant illustre le comportement typique du rendement des réducteurs.



Réducteurs de précision

Informations techniques

Afin d'obtenir un bon rendement, le réducteur doit idéalement être utilisé à un niveau de couple supérieur à 30% du couple nominal. Le paramètre principal qui assure un bon rendement est le couple ; la vitesse affecte aussi le rendement, mais seulement dans une faible proportion. Pour obtenir un bon rendement, un réducteur ne doit pas être utilisé à faible couple et à vitesse élevée.

Outre la consommation de courant du moteur, l'impact du rendement est lié à la dissipation de chaleur à l'intérieur du réducteur qui dépend également de la puissance d'entrée transmise par le moteur. Une telle dissipation de chaleur augmente la température du réducteur et contribue à dégrader le lubrifiant avec le temps, ce qui influence également la durée de vie.

Combinaisons avec des moteurs

Les réducteurs de la série GPT peuvent être combinés avec une large gamme de moteurs C.C., de moteurs sans balais 4 pôles et 2 pôles, et, pour des diamètres plus petits, de moteurs pas à pas. Cette série de réducteurs est optimisée pour exploiter au mieux le couple et la plage de vitesse des différentes familles de moteurs FAULHABER.

Les combinaisons moteur-réducteur sont assemblées en usine, elles ne peuvent être montées que sur les lignes de production.

Pour la combinaison d'un moteur avec un réducteur de la série GPT, le moteur doit être sélectionné de puissance suffisante afin d'éviter que le moteur ne doive fonctionner à une température constamment trop élevée. De telles températures élevées produiraient un transfert de chaleur supplémentaire vers le réducteur et pourraient dégrader prématurément le lubrifiant, ce qui affecterait la durée de vie de l'unité combinée.

Afin de garantir une longue durée de vie, une recommandation générale est de s'assurer que le moteur ne dépassera pas une température de 60°C à 70°C en régime stabilisé pendant le fonctionnement. De telles températures du moteur éviteront la dégradation prématurée du lubrifiant à l'intérieur du réducteur.

Modifications et options standards

Les réducteurs de la série GPT sont disponibles de nombreuses modifications et options standard. Certaines de ces options sont mises à disposition pour répondre à des exigences particulières liées à des applications spécifiques dans des conditions ambiantes spéciales, d'autres sont destinées à faciliter l'intégration du produit dans l'application, d'autres encore à améliorer des paramètres de performance particuliers pour des besoins spécifiques.

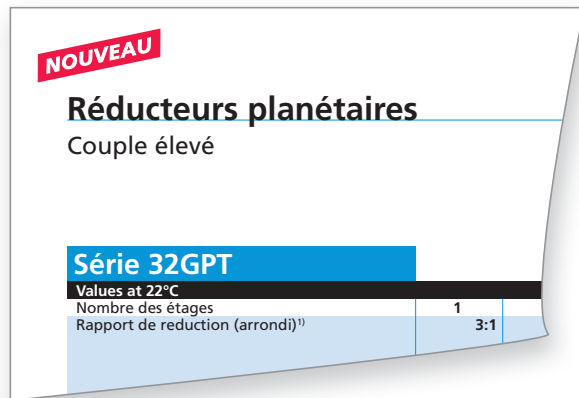
De telles options du produits se réfèrent aux aspects suivants :

- La forme et les dimensions de l'arbre de sortie
- Des conditions ambiantes telles qu'une plage de températures particulière ou un environnement spécial comme le vide.
- Une orientation différente du câble ou des bornes du moteur lors de l'intégration de l'unité combinée dans l'application
- D'autres exigences liées à la charge de sortie fixée sur l'arbre de sortie

La plupart des options modifient le produit de base de sorte que les caractéristiques diffèrent des performances de la version standard. Il convient de tenir compte de ce dernier aspect lors du choix d'une option. Pour toute question, veuillez vous adresser à votre représentant commercial local.

Réducteurs de précision

Informations techniques



Remarques sur la fiche technique

Tolérances non précisées

Tolérances moyennes conformément à la norme ISO 2768.

≤ 6	= ± 0,1 mm
≤ 30	= ± 0,2 mm
≤ 120	= ± 0,3 mm

Rapport de réduction

Les rapports indiqués ne sont que des valeurs nominales, le rapport exact pour chaque réducteur peut être calculé à l'aide du rapport de démultiplication applicable à chaque type.

Couple de sortie

Régime continu : Le couple continu fournit la charge maximale possible appliquée à l'arbre de sortie ; le dépassement de cette valeur réduit la durée de vie.

Régime intermittent : La valeur du couple intermittent peut être appliquée pendant une courte période. Il ne doit être utilisé que pendant de courts intervalles et ne doit pas dépasser 20% du rapport cyclique continu.

Couple de pointe : Cette limite de couple représente le couple maximal absolu supporté par le réducteur en cas d'événements imprévus générés de manière aléatoire sur la charge de l'arbre de sortie. Un tel couple de pointe ne doit pas se produire en mode cyclique ou de façon répétitive. Ce paramètre n'est pas destiné à être utilisé comme contrainte de dimensionnement pour entraîner des charges. La sortie du réducteur est capable de supporter une telle valeur de couple selon un schéma non répétitif de quelques centaines à quelques milliers de fois pendant son fonctionnement sans affecter la durée de vie.

Vitesse d'entrée

Régime continu : La vitesse d'entrée maximale recommandée pour un fonctionnement en régime continu est donnée à titre indicatif. Il est possible de faire fonctionner le réducteur à des vitesses supérieures. Toutefois, pour obtenir une durée de vie optimale dans les applications qui nécessitent un régime continu et une longue durée de vie, il convient de tenir compte de la vitesse recommandée.

Régime intermittent : La valeur de la vitesse d'entrée intermittente peut être appliquée pendant une courte période. Elle ne doit être utilisée que pendant de courts intervalles et ne doit pas dépasser 20% du rapport cyclique continu. Il n'est pas recommandé de faire fonctionner le réducteur à des vitesses supérieures à la valeur maximale intermittente, car cela réduirait considérablement sa durée de vie et, dans certains cas, pourrait causer des dommages précoces avec un arrêt brusque.

Puissance utile

Régime continu : La puissance utile maximale recommandée pour un fonctionnement en régime continu est donnée à titre indicatif. Il est possible de faire fonctionner le réducteur temporairement avec une puissance utile plus élevée, pendant une courte période. Toutefois, pour obtenir une durée de vie optimale dans les applications qui nécessitent un régime continu et une longue durée de vie, il convient de tenir compte de la puissance continue recommandée.

Régime intermittent : La valeur de la puissance utile peut être appliquée pendant une courte période. Elle ne doit être utilisée que pendant de courts intervalles et ne doit pas dépasser 20% du rapport cyclique continu. Il n'est pas recommandé de faire fonctionner le réducteur à une puissance supérieure à la valeur maximale intermittente, cela réduirait considérablement sa durée de vie.

Rendement

Le rendement maximal se rapporte au régime continu. Cette valeur varie en fonction du nombre d'étages et peut également dépendre du rapport de réduction. Le rendement du réducteur varie en fonction du point de fonctionnement vitesse-couple. Pour un faible couple inférieur à 30% du couple nominal, le rendement peut être considérablement réduit. Le rendement varie légèrement avec la vitesse : à une vitesse plus élevée, le rendement est légèrement réduit.

Réducteurs de précision

Informations techniques

Inertie d'entrée

L'inertie d'entrée maximale peut servir à déterminer le couple nécessaire pour assurer une certaine accélération du train d'engrenages, ce qui s'avère une contrainte typique pour les applications de positionnement à dynamique élevée. Une telle valeur d'inertie se rapporte à l'entrée du réducteur au niveau de l'arbre de sortie du moteur, pignon du moteur inclus. Cette valeur dépend de la configuration du train d'engrenages (ex. : nombre d'engrenages satellites), du nombre d'étages et donc aussi du rapport de réduction. La valeur indiquée est la valeur maximale compte tenu des différentes configurations possibles du train d'engrenages.

Rigidité torsionnelle

La rigidité torsionnelle représente la rigidité angulaire de l'ensemble du train d'engrenages, arbre de sortie inclus. Ce paramètre indique le couple de sortie nécessaire pour faire tourner l'arbre de sortie d'un degré lorsque l'entrée du réducteur est fixe. Il s'agit d'une mesure typique sur plusieurs échantillons.

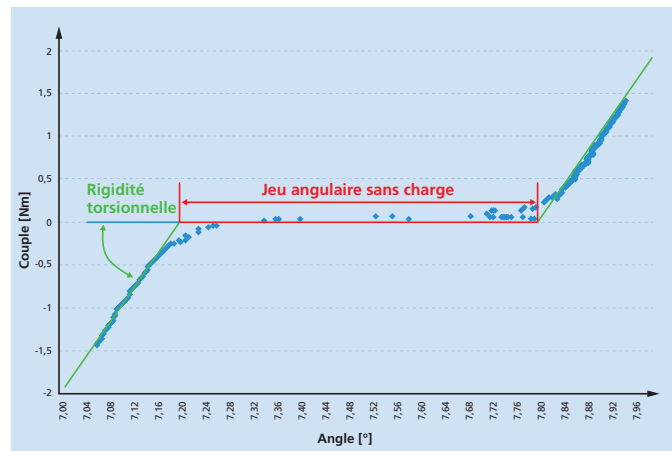
Jeu angulaire

Jeu angulaire : Le jeu angulaire est la différence entre la largeur de l'entredent et la largeur des dents engagées sur le cercle de roulement. Le jeu angulaire ne doit pas être confondu avec l'élasticité ou la rigidité torsionnelle du système.

Le but général du jeu angulaire est d'empêcher les engrenages de se coincer lorsqu'ils entrent en contact des deux côtés de leurs dents simultanément. Un jeu non nul est souhaitable pour laisser de l'espace au lubrifiant et permettre une expansion différentielle entre les composants de l'engrenage. Le jeu est mesuré sur l'arbre de sortie, au dernier étage du train d'engrenages.

Il représente le jeu angulaire de l'ensemble du train d'engrenages lors de la rotation de l'arbre de sortie du réducteur à vide, avec l'entrée du réducteur fixe. Ce jeu angulaire correspond à l'angle entre les positions de fin de course de l'arbre de sortie dans les sens horaire et antihoraire, sans appliquer de couple. Cette valeur rapportée est typiquement mesurée sur plusieurs échantillons.

Jeu angulaire sous charge : Le jeu sous charge entre 2 positions angulaires dépend de la charge de couple dans les sens horaire et antihoraire pour ces positions respectives. Ce jeu est la somme du jeu à vide et de la contribution de la rigidité torsionnelle en fonction des valeurs de couple dans ces 2 positions de charge comme l'illustre le graphique ci-dessous :



Charge de l'arbre

Charge radiale : La charge maximale de l'arbre de sortie représente la charge dynamique maximale (lorsque l'arbre de sortie tourne) qui peut être appliquée radialement à une certaine distance de la bride de sortie et que le roulement à billes du réducteur peut supporter sans affecter la durée de vie. Dans le cas où la charge radiale serait appliquée à une autre distance, il conviendrait d'extrapoler cette valeur de manière appropriée.

Charge axiale : La charge axiale maximale est la charge dynamique maximale (lorsque l'arbre de sortie tourne) lorsque l'arbre est pressé vers l'intérieur du réducteur sans endommager prématurément le système de roulement et sans affecter la durée de vie.

Force d'ajustement par pression sur l'arbre

La force d'ajustement par pression est la force statique maximale qui peut être appliquée axialement à l'arbre de sortie du réducteur afin de monter un élément d'accouplement comme par exemple une poulie ou un pignon. Il s'agit d'une force statique puisque le train d'engrenages est à l'arrêt et ne tourne pas. Veuillez noter que cette force ne se réfère à aucune condition de fonctionnement du réducteur lorsqu'il est utilisé au sein de l'application.

Réducteurs de précision

Informations techniques

Jeu de l'arbre

Jeu radial : Le jeu radial est la distance maximale que l'arbre de sortie peut se déplacer dans le sens radial, il est mesuré à une certaine distance de la bride avant. Cette mesure du jeu radial dépend de la position de la mesure le long de l'arbre et de la force utilisée pour la mesure. La valeur du jeu radial suppose que la force maximale indiquée sur la fiche technique ne dépasse pas la charge radiale maximale.

Jeu axial : Le jeu axial sur l'arbre de sortie du réducteur est la distance maximale que l'arbre de sortie peut se déplacer dans le sens axial en poussant l'arbre vers le côté intérieur du réducteur. Cette valeur du jeu axial dépend du système de roulement à billes et du concept de précharge. Le jeu axial suppose que la force de charge axiale maximale indiquée sur la fiche technique ne soit pas dépassée. Lors de l'extraction de l'arbre dans le sens sortant du réducteur, un jeu minimum est nécessaire pour éviter le blocage des roulements à billes, ce jeu dans le sens de l'extraction dépend du concept de précharge du palier.

Température de fonctionnement

Plage standard comme indiquée sur les fiches techniques. La durée de vie est également influencée par la température de fonctionnement, en particulier pour les températures élevées supérieures à 70°C.

Des modèles spéciaux pour des plages de températures étendues sont disponibles sur demande.

Sens de rotation, réversible

Tous les réducteurs sont conçus pour pouvoir tourner dans les sens horaire et antihoraire. L'indication se réfère au sens de rotation vu depuis l'extrémité de l'arbre, le moteur tournant dans le sens horaire.

Roulements à billes

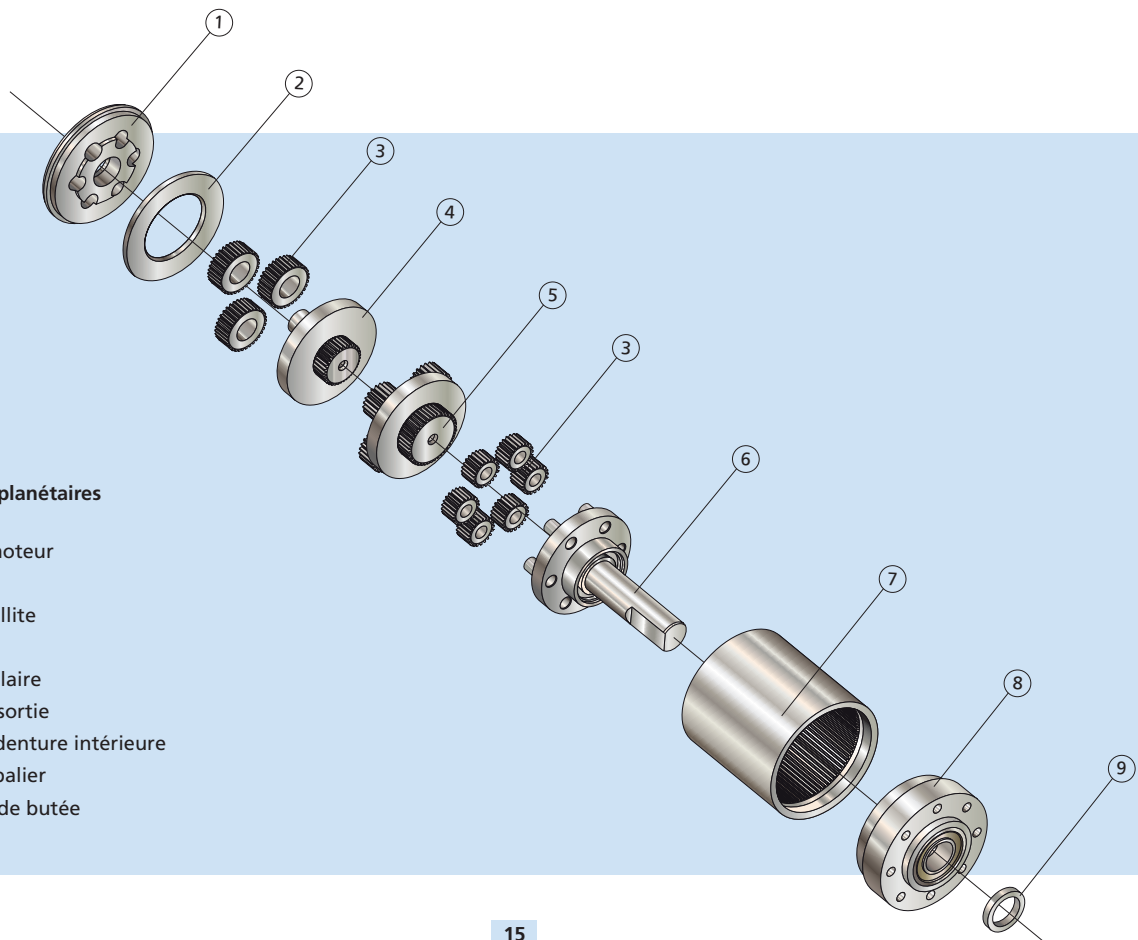
Les valeurs nominales de charge et de durée de vie, si elles ne sont pas indiquées, correspondent aux informations fournies par les fabricants de roulements à billes.

Longueur

La longueur $L2$ sans moteur indiquée dans la fiche technique est la longueur du réducteur seul, sans aucune bride d'adaptation. La longueur $L1$ avec moteur correspond à la longueur totale de la combinaison incluant le moteur, la bride d'accouplement et le réducteur.

Réducteurs planétaires

- ① Flasque moteur
- ② Rondelle
- ③ Roue satellite
- ④ Châssis
- ⑤ Pignon solaire
- ⑥ Arbre de sortie
- ⑦ Boîtier à denture intérieure
- ⑧ Bride de palier
- ⑨ Rondelle de butée



Plus d'informations



[faulhaber.com](https://www.faulhaber.com)



[faulhaber.com/facebook](https://www.faulhaber.com/facebook)



[faulhaber.com/youtubeFR](https://www.faulhaber.com/youtubeFR)



[faulhaber.com/linkedin](https://www.faulhaber.com/linkedin)



[faulhaber.com/instagram](https://www.faulhaber.com/instagram)

Version:

17ième édition, 2022

Copyright

Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG
Daimlerstr. 23 / 25 · 71101 Schönaich

Tous droits réservés, également ceux de la traduction. Sauf autorisation préalable écrite et formelle accordée par la société Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG, aucune partie de ce document ne peut être copiée, reproduite, enregistrée ou traitée dans un système informatique, ni transmise sous quelque forme que ce soit.

Ce document a été élaboré avec soin. Cependant, la société Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG n'assume aucune responsabilité pour les éventuelles erreurs qu'il contient ni pour ses conséquences. De même, la société n'assume aucune responsabilité pour les dommages directs ou résultant d'une utilisation incorrecte des produits.

Sous réserve de modifications. Vous pouvez retrouver la version la plus récente de ce document sur le site internet de FAULHABER: www.faulhaber.com