

La qualité... un objectif absolu et total



Tout le monde parle de la qualité;
Nous préférons parler des qualités;
Des qualités qui contribuent à créer
un système en mesure de garantir
l'excellence du produit mais également
des procédés liés à ce dernier.
Recherche, innovation technologique,
préparation des collaborateurs,
respect de l'homme,
respect de l'environnement extérieur
et du lieu de travail, orientation
et service clientèle sont autant
de facteurs que Camozzi considère
comme stratégiques pour
pouvoir atteindre la qualité comme
philosophie de l'entreprise.
Un engagement permanent, plusieurs
objectifs à atteindre chaque jour.

UNI EN ISO 9001

Nous surpasser chaque jour,
pour augmenter constamment nos compétences
et nos qualités professionnelles.

Directives

- Directive 99/34/CE concernant responsabilité pour produits défectueux modifiés par le Décret 02/02/01 Législatif n ° 25.
- Directive 2014/35/EU "Équipement conçu pour utilisation sous certaines tensions".
- Directive 2014/30/EU "Compatibilité électromagnétique EMC " annulant la Directive 89/336/EEC.
- Directive 2014/34/EU "Atex".
- Directive 2006/42/EC "Machine".
- Directive 2014/68/EU "Équipement sous pression - PED".
- Directive 2001/95/EC "Sécurité général des produits".
- Régulation 1907/2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et les restrictions des produits chimiques (REACH).

ENTREPRISE AVEC SYSTEME DE GESTION INTEGREE
CERTIFIEE PAR DNV

UNI EN ISO 9001 - UNI EN ISO 14001

Un des buts principaux de Camozzi, en plus la qualité et la sécurité, est la protection de l'environnement et de la compatibilité de nos activités avec le contexte territorial dans lequel ils sont exécutés. Depuis 1993 Camozzi a été certifié ISO 9001 et en 2003 l'entreprise a obtenu la certification ISO 14001. La même année, DNV a certifié le Système Intégré de Gestion regroupant les deux normes. De plus, en 2013 Camozzi a obtenu la certification ISO/TS 16949 pour les raccords C-Truck.

En 2013 Camozzi a obtenu la certification volontaire de son système de gestion de la qualité comme "Etape Intermédiaire de fabrication" en conformité avec les exigences exposées dans l'annexe VII, section 3 du 93/42/EEC de la directive dispositifs médicaux pour la production et le test final de vannes de contrôle de pression pour des liquides pour équipements d'hémodialyse.

Depuis le 1er Juillet 2003, tous les produits qui sont commercialisés dans l'union européenne et destinés à être utilisés en zones potentiellement explosives, doivent répondre à la directive 94/9/CE, connue sous ATEX. Cette nouvelle directive concerne les dispositifs non-électriques comme les commandes pneumatiques qui doivent être approuvées. Depuis le 19 Avril 2016, la directive ATEX est remplacée par la nouvelle directive 2014/34/EU.



UNI EN ISO 14001

Minimisons la consommation d'énergie, d'eau, de matériel et la production de déchets tout en favorisant le plus possible le recyclage.

Normes techniques

- ISO 4414 - Pneumatique - Règles générales relatives aux systèmes.

Protection de l'environnement

- Emballage: respect de l'environnement par l'utilisation de matériaux recyclables pour l'emballage de nos produits.

L'emballage est constitué de sacs plastique en PEHD recyclé et de papier.

- Projet Green Design: lors de l'étude de nouveaux produits, l'impact sur l'environnement est toujours pris en considération (projet réel, élaboration, etc.).

Informations pour l'utilisation des produits Camozzi

Pour garantir un fonctionnement approprié de ses produits, Camozzi S.p.A. fournit ci-dessous quelques informations générales.

Qualité de l'air

Au-delà du respect des valeurs limite comme la pression, la force, la vitesse, la tension, la température et d'autres valeurs indiquées dans les tableaux généraux de chaque produit, un autre aspect à considérer est la qualité de l'air comprimé.

Tandis que les énergies comme l'électricité, l'eau et le gaz sont normalement fournies par les entreprises externes qui garantissent les normes, l'air comprimé est produit à l'intérieur d'une entreprise et donc c'est à l'utilisateur d'en garantir sa qualité.

Cette caractéristique est essentielle pour un fonctionnement approprié des systèmes pneumatiques.

Un m³ d'air à la pression atmosphérique contient des substances diverses:

- plus de 150 millions de particules solides avec des dimensions de 0,01 µm à 100 µm,
- des émanations en raison de la combustion
- de la vapeur d'eau, dont la quantité dépend de la température (à 30° il y a environ 30 g/m³ d'eau)

- de l'huile, jusqu'à environ 0,03 mg
- des micro organismes
- mais aussi des contaminants chimiques différents, des odeurs etc ...

En comprimant l'air, dans le même volume de 1 m³, nous trouvons le "n" m³ d'air, donc les substances indiquées avant l'augmentation. Pour limiter ceci, à l'entrée et à la sortie des filtres de compresseurs, des sècheurs et séparateurs d'huile sont installés.

Malgré ces précautions, l'air, pendant son transport à l'intérieur des canalisations ou lors du stockage dans des réservoirs, peut charrier, des particules de rouille, une partie de la vapeur d'eau contenue dans l'air, peut passer d'un état gazeux dans un état liquide, mais peut aussi transformer les vapeurs d'huile non retenues par les filtres en amont.

Pour cette raison il est recommandé d'équiper les systèmes ou les machines avec des groupes de traitement d'airs.

Traitement de l'air: classification selon le standard ISO 8573-1-2010

ISO 8573-1-2010 Classe	Particules solides			Concentration max mg/m ³	Eau		Olio Contenu total (liquides, aérosols et vapeurs) mg/m ³	
	Nbre max de particules par m ³ 0,1 - 0,5 µm	0,5 - 1 µm	1 - 5 µm		Point de rosée °C	Liquide g/m ³		
0	Plus stricte que la classe 1, défini par le dispositif du client							
1	≤ 20,000	≤ 400	≤ 10	-	≤ - 70°	-	≤ 0,01	
2	≤ 400,000	≤ 6,000	≤ 100	-	≤ - 40°	-	≤ 0,1	
3	-	≤ 90,000	≤ 1,000	-	≤ - 20°	-	≤ 1	
4	-	-	≤ 10,000	-	≤ + 3°	-	≤ 5	
5	-	-	≤ 100,000	-	≤ + 7°	-	-	
6	-	-	-	≤ 5	≤ + 10°	-	-	
7	-	-	-	5 - 10	-	≤ 0,5	-	
8	-	-	-	-	-	0,5 - 5	-	
9	-	-	-	-	-	5 - 10	-	
X	-	-	-	> 10	-	> 10	-	

Ces groupes peuvent avoir des différentes fonctions: vannes d'isolement, régulateurs de pression, vannes de démarrage progressif et bien sûr filtres.

Seulement dans quelques applications, les lubrificateurs sont toujours utilisées.

Quant à la filtration, il y a des standards de référence comme l'ISO 8573-1-2010 qui classe l'air selon sa qualité. Cette norme définit la classe appropriée d'air comprimé selon la présence de trois catégories de contamination: parties solides, vapeur d'eau ou eau, concentration de micro brumes ou vapeurs d'huile.

En général, si non indiqué autrement dans les caractéristiques du composant seul, les produits Camozzi exigent, selon ISO 8573-1-2010 classe 7-4-4, une classe de qualité d'air 7-4-4, signifiant:

classe 7

Une concentration maximale des particules solides de 5 mg/m³ est permise et la dimension n'est pas déclarée.

Le standard Camozzi des filtres est déclaré en classe 7 même si les éléments filtrants sont réalisés avec une technologie qui permet pour de séparer des particules solides avec une dimension de plus de 25 µm. L'air sortant de nos filtres et donc l'air à l'admission de tous les autres composants peut contenir des particules solides avec une concentration maximale de 5 mg/m³, mais avec une dimension maximale de 25 µm.

classe 4

La température doit arriver à ≤ 3° de manière à ce que la vapeur d'eau à condenser devienne liquide.

C'est le rafraîchissement de l'air qui permet la condensation et ensuite l'élimination de l'eau présente sous forme de vapeur d'eau. L'air entrant dans la cuve du filtre supporte une phase d'expansion minimale, (selon la loi du gaz, quand un gaz supporte une expansion soudaine, sa température baisse) puis suit d'un tourbillon, ce qui permet aux particules les plus lourdes et la vapeur d'eau, qui est condensée en raison de l'expansion, d'adhérer à la paroi de la cuve et de glisser vers le système de purge.

À part des versions spécifiques, les filtres Camozzi sont de classe 8. Cela signifie que l'utilisateur doit prévoir des sècheurs dans son système de production d'air comprimé qui, en rafraîchissant l'air, le déshumidifient.

classe 4

la concentration de parties huileuses doit être de maximum 5 mg/m³. Les compresseurs utilisent une huile qui pendant le processus peut être présente dans le système en forme brumisation, de vapeur ou liquides.

Cette huile, comme tous les autres polluants, est transportée par l'air dans le circuit pneumatique, entre en contact avec les joints des composants et par la suite dans l'environnement par les sorties des électrovannes. Dans ce cas les filtres coalescents sont utilisés ayant un principe de fonctionnement et des cartouches filtrantes différentes comparées à d'autres; ceci permet d'agréger ces micro-molécules d'huile suspendues dans l'air et les enlever. Les filtres coalescents Camozzi permettent d'atteindre des classes 2 et 1.

Il est important de garder à l'esprit que la meilleure performance est atteinte seulement au moyen d'une filtration par phase successives.

Comme illustré, les filtres ont des caractéristiques différentes, un filtre très efficace pour un certain polluant, ne peut ne pas l'être pour d'autres polluants.

Les éléments de filtration déterminent la classe des filtres, ces éléments devant être remplacés après une certaine temps ou après un certain nombre d'heures de travail.

Ces paramètres varient selon les caractéristiques de l'air entrant.

Les filtres de Camozzi sont divisés en groupes différents:

- Élément filtrant de 25 µm, classe 7-8-4
- Élément filtrant de 5 µm, classe 6-8-4
- Élément filtrant de 1 µm, classe 2-8-2 avec préfiltre classe 6-8-4
- Élément filtrant de 0,01 µm, classe 1-8-1 avec préfiltre de classe 6-8-4 contenu résiduel d'huile de 0,01 mg/m³
- Charbon actif, classe 1-7-1 avec préfiltre de classe 1-8-1 contenu résiduel d'huile de 0,003 mg/m³

Les composants sont systématiquement graissés avec des produits spéciaux et n'ont pas besoin d'une lubrification supplémentaire. Dans le cas où cela devrait être nécessaire, utilisez une huile l'ISO VG 32. La quantité d'huile introduite dans le circuit dépend des différentes applications différentes, nous suggérons donc, un dosage de 3 gouttes max par minute.

Vérins pneumatiques

Le choix correct de la fixation du vérin sur la structure ainsi que celle de la tige sur la partie à actionner est aussi importante que le contrôle de la vitesse, de la masse et des charges radiales. Le contrôle de ces paramètres doit être garanti par l'utilisateur. L'utilisation de capteurs de position implique certaines précautions supplémentaires parmi lesquelles l'absence de champs magnétique et une vitesse maximale de déplacement du piston dépendant du type de vérin (voir notes sur les pages des capteurs magnétiques). Il est conseillé de ne pas utiliser les vérins comme amortisseurs de chocs ou amortisseurs pneumatiques.

Lorsqu'ils sont utilisés à la vitesse maximale de déplacement, il est suggéré de réduire graduellement la valeur de l'énergie cinétique pour éviter un impact violent du piston sur le fond. La vitesse max. est généralement de 1 m/s. Dans ce cas, aucune lubrification n'est requise du fait de la garantie du bon fonctionnement par la graisse introduite lors de l'assemblage. Pour une vitesse supérieure, il est conseillé une lubrification comme indiquée précédemment.



Directive ATEX 2014/34/EU: classification des produits pour utilisation en atmosphère potentiellement explosive



Depuis le 19 Avril 2016, tous les produits qui sont commercialisés dans l'union Européenne et destinés à être utilisés **en zones potentiellement explosives**, doivent répondre à la directive 2014/34/EU, connue sous le nom ATEX. Cette directive concerne les dispositifs non-électriques comme les commandes pneumatiques qui doivent être approuvée.

Voici les principales nouveautés introduites par la nouvelle directive 2014/34/EU:

- les appareils non-électriques, comme les vérins pneumatiques, font partis de la directive.
- les appareils sont répartis en différentes catégories qui permettent de déterminer les zones potentiellement explosives.
- les produits sont identifiés par le marquage CE.
- les instructions d'utilisation et les déclarations de conformités doivent être fournies avec chaque produit destiné à être utilisé en zones potentiellement explosives.
- les produits destinés à être utilisés en zones potentiellement explosives, par la présence de poudre ou poussière, font partis de la directive au même titre que les produits destinés à une utilisation dans des zones présentant des gaz dangereux. Une atmosphère potentiellement explosive peut être composée de gaz, brouillards, vapeurs ou poussières qui peuvent être créés dans des industries ou dans toute zone dans lesquelles il y a une présence constante ou par intermittence de substances inflammables. Une explosion peut se produire lorsqu'il y a, simultanément, présence de substances inflammables et d'une source de déclenchement dans une atmosphère potentiellement explosive.

Une source de déclenchement peut être d'ordre:

- électrique (arcs, courants induits, chaleur générée par effet Joule)
- mécanique (chaleur créée par friction entre deux surfaces, étincelles générées par le bris de pièces métalliques, compression adiabatique)
- chimique (réactions exothermiques entre matériaux)
- du feu (flamme libre)

Les produits assujettis à cette approbation sont ceux qui, durant leur utilisation normale ou due à un mauvais fonctionnement, présentent une ou plusieurs sources d'amorçage dans l'atmosphère potentiellement explosive.

La fabricant doit garantir que ces produits sont en conformité avec, les déclarations et le marquage du produit. De plus, les produits doivent toujours être accompagnés des instructions d'utilisation. Le constructeur de l'équipement et/ ou l'utilisateur doivent identifier la zone de risque dans laquelle les produits se référant à la directive 99/92/CE sont utilisés et acheter les produits en fonction de la zone destinée, en tenant compte des indications des instructions d'utilisation.

Lorsqu'un produit est composé de deux éléments ayant des marquages différents, l'élément classé dans la catégorie la plus basse définit la classe à laquelle appartient l'ensemble.

Exemple:
Bobine adaptée à la catégorie 3 marquée...
Ex - II 3 EEx...

et électro-distributeur adaptée à la catégorie 2...
Ex - II 2 EEx...
L'ensemble electro-distributeur avec sa bobine sera utilisable en zone 2 ou 22.

Zones, groupes et catégories

Dans les emplacements et pour les équipements assujettis à la directive 99/92/CE, l'employeur doit effectuer la classification des zones selon le danger de formation d'atmosphères explosives due à la présence de gaz ou de poussières.

Les appareils pour utilisation en atmosphères potentiellement explosives sont divisés en 2 GROUPES:

GROUPE I > dispositifs utilisés dans les mines

GROUPE II > dispositifs utilisés en industries de surface

Groupe I: dispositifs pour mines

CATEGORIE M1
Fonctionnement en atmosphère explosive

CATEGORIE M2
Equipement non-alimenté en atmosphère explosive

Groupe II: dispositifs pour industries de surface

Catégorie	Produit	GAZ	POUSSIÈRES
1		Zone 0	Zone 20
2		Zone 1	Zone 21
3		Zone 2	Zone 22

Classification des zones selon la directive 99/92/CE:

Catégorie 1	Zone 0 - Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.
	Zone 20 - Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.
Catégorie 2	Zone 1 - Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange d'air et de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.
	Zone 21 - Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.
Catégorie 3	Zone 2 - Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle est néanmoins présente, n'est que de courte durée
	Zone 22 - Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle est néanmoins présente, n'est que de courte durée.

Exemple de marquage: II 2 GD c T100°C (T5) -20°C ≤ Ta ≤ 60°C

II	Dispositifs utilisés dans des espaces exposés aux risques d'une atmosphère explosive différente des espaces souterrains, des mines, tunnels, etc., déterminés selon le critère de l'annexe I de la directive 2014/34/EU (ATEX).
2	Dispositifs conçus pour fonctionner conformément aux paramètres opérationnels déterminés par le fabricant et, garantir un haut niveau de protection.
GD	Protégé contre les gaz (G) et poudres explosives (D).
c	Dispositifs non-électriques pour atmosphères potentiellement explosives. Protégé par une construction renforcée pour une sécurité accrue.
T 100°C	Température maximale de composants pour la poussière: Température de surface maximale de 100°C au regard des risques d'amorçage de poudres dangereuses.
T5	Température maximale de composants pour le gaz: Température de surface maximale de 100°C au regard des risques d'amorçage des environnements gazeux.
Ta	Température ambiante: -20°C ≤ Ta ≤ 60°C. Etendue de température ambiante (avec air sec).

Groupe I: Classes de température

Température = 150 °C
ou = 450 °C
selon le niveau de poussières
accumulées sur l'appareil.

Groupe II: Classes de température

Classe de temp. pour GAZ (G)	Temp. superficielle admissible
T1	450°C
T2	300°C
T3	200°C
T4	135°C
T5	100°C
T6	85°C

Produits Camozzi certifiés ATEX

COMPOSANTS répondant à la directive ATEX - Groupe II

Vérins

Série	Catégorie	Zone	Gaz/Pous.
16*	2 DE-3 SE	1/21 DE -2/22 SE	G/D
24*	2 DE-3 SE	1/21 DE-2/22SE	G/D
25*	2 DE-3 SE	1/21 DE-2/22SE	G/D
31-32	2 DE-3 SE	1/21DE-2/22SE	G/D
31-32 tandem et multi-positions	2 DE	1/21 DE	G/D
40*	2 DE	1/21 DE	G/D
41*	2 DE	1/21 DE	G/D
60*	2 DE-3 SE	1/21DE-2/22 SE	G/D
61*	2 DE-3 SE	1/21DE-2/22 SE	G/D
62*	2 DE	1/21 DE	G/D
27	2 DE	1/21 DE	G/D
QP-QPR	2 DE-3 SE	1/21DE-2/22 SE	G/D
QN	3 SE	2/22 SE	G/D
42	2 DE-3 SE	1/21DE-2/22 SE	G/D
ARP	2	1/21	G/D
CSH/CST/CSV	3	2/22	G/D

Bobines

Série	Catégorie	Zone	Gaz/Pous.
U70	3	2/22	G/D
H80	2	1/21	G/D
H801**	2	1/21	G/D

Pressostats

Série	Catégorie	Zone	Gaz/Pous.
PM 11**	1	0/20	G/D

Valvole

Série	Catégorie	Zone	Gaz/Pous.
9#*	2	1/21	G/D
K	3	2/22	G/D
P	3	2/22	G/D
W	3	2/22	G/D
A#	2	1/21	G/D
3#	2	1/21	G/D
4#	2	1/21	G/D
NAMUR#	2	1/21	G/D
E (pneumatique)	2	1/21	G/D
E (elettropneumatique)	3	2/22	G/D
Y	3	2/22	G/D
2	2	1/21	G/D

FRL

Série	Catégorie	Zone	Gaz/Pous.
MC#	2	1/21	G/D
N	2	1/21	G/D
MX#	2	1/21	G/D
T	2	1/21	G/D
CLR	2	1/21	G/D
M	2	1/21	G/D

* Selon standard ISO

DE = cilindri doppio effetto

** Produits avec certification ATEX et IECEx

SE = cilindri semplice effetto

Senza solenoide

COMPOSANTS répondant à la directive ATEX - Groupe II

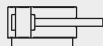

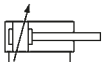

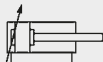


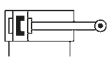
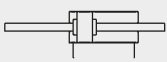

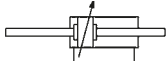
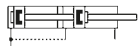



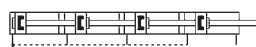
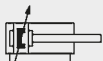

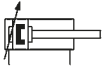


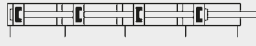
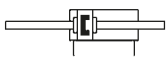

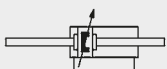





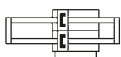

Produits	Catégorie	Zone	Gaz/Pous.
Silencieux	2	1/21	G/D
Coupleurs rapides	2	1/21	G/D
Barreaux d'alimentation	2	1/21	G/D
Embases	2	1/21	G/D
Pieds	2	1/21	G/D
Bouchons	2	1/21	G/D
Exclueurs	2	1/21	G/D

» La référence de commande d'un produit certifié est la référence du produit standard à laquelle on ajoute le suffixe "EX".

Ex. 358-015 Electro-distributeur standard
Ex. 358-015EX Electro-distributeur ATEX


Accessoires disponibles en catégorie 2 zone 1/21: accouplements, jonctions, charnières, écrous de tige, écrous de fonds, contre-charnières, pivots, axes, bouchons, joints, membranes, embases, exclueurs, pieds, vis, tirants, vannes à cde manuelle, limiteurs de débit, vannes automatiques, silencieux, manomètres, étriers, équerres de fixation, raccords à coiffe et instantanés, tubes. Accessoires disponibles en catégorie 3 zone 2/22: adaptateurs, protèges-rainures, rallonges, connecteurs. Pour plus de détails sur ces produits, visitez le site Web: <http://catalogue.camozzi.com> section Téléchargements: > Certifications > DIRECTIVE 2014/34/UE ATEX > Produits exclus de la directive 2014/34/UE.

Symboles pneumatiques

Symbole	Description	Symbole	Description
VERINS			
CD01	 Vérin double effet avec amortissement élastique fixe	CD17	 Vérin rotatif double effet
CD02	 Vérin double effet avec amortissement pneumatique réglable	CD18	 Vérin rotatif double effet magnétique
CD03	 Vérin double effet avec amortissement pneumatique postérieur réglable	CD19	 Vérin rotatif simple effet
CD04	 Vérin double effet avec amortissement pneumatique avant réglable	CD20	 Vérin double effet magnétique avec amortissement fixe tige avec roulement
CD05	 Vérin double effet tige traversante avec amortissement élastique fixe	CD21	 Vérin rotatif simple effet
CD06	 Vérin double effet tige traversante avec amortissement pneumatique réglable	CD2T	 Vérin tandem magnétique 2 étages avec amortissement élastique fixe, alimentations individuelles postérieures, antérieure unique
CD07	 Vérin double effet magnétique	CD3T	 Vérin tandem magnétique 3 étages avec amortissement élastique fixe, alimentations individuelles postérieures, antérieure unique
CD08	 Vérin double effet magnétique avec amortissement élastique fixe	CD4T	 Vérin tandem magnétique 4 étages avec amortissement élastique fixe, alimentations individuelles postérieures, antérieure unique
CD09	 Vérin double effet magnétique avec amortissement pneumatique réglable	CD5T	 Vérin tandem magnétique 2 étages avec amortissement fixe, alimentations postérieures séparée, antérieure unique
CD10	 Vérin double effet magnétique avec amortissement pneumatique postérieur réglable	CD6T	 Vérin tandem magnétique 3 étages avec amortissement fixe, alimentations individuelles postérieures, antérieure unique
CD11	 Vérin double effet magnétique avec amortissement pneumatique avant réglable	CD7T	 Vérin tandem magnétique 2 étages avec amortissement fixe, alimentations individuelles postérieures, antérieure unique
CD12	 Vérin double effet magnétique tige traversante avec amortissement élastique fixe	CD8T	 Vérin tandem magnétique 2 étages avec amortissement, alimentations postérieures et antérieures séparée
CD13	 Vérin double effet magnétique tige traversante avec amortissement pneumatique réglable	CD9T	 Vérin tandem non magnétique 2 étages avec amortissement, alimentations postérieures et antérieures séparée
CD14	 Vérin double effet magnétique tige traversante	CDPP	 Vérin multi-positions magnétique avec amortissement élastique fixe
CD15	 Vérin double effet magnétique guidé double tige	CDSS	 Vérin double effet magnétique sans tige
CD16	 Vérin double effet magnétique guidé double tige traversante	CS01	 Vérin simple effet ressort avant

Symbole	Description
VERINS	
CS02	Vérin simple effet ressort arrière
CS03	Vérin simple effet non amorti
CS04	Vérin simple effet tige traversante
CS05	Vérin simple effet tige traversante avec amortissement pneumatique réglable
CS06	Vérin simple effet magnétique
CS07	Vérin simple effet ressort avant avec amortissement pneumatique postérieur réglable
CS08	Vérin simple effet magnétique ressort arrière
CS09	Vérin simple effet magnétique ressort avant
CS10	Vérin simple effet magnétique tige traversante
CS11	Vérin simple effet magnétique tige traversante avec amortissement pneumatique postérieur réglable
CS12	Vérin simple effet ressort avant avec amortissement pneumatique postérieur réglable
CS13	Vérin simple effet magnétique tige traversante avec amortissement pneumatique postérieur réglable
CS14	Vérin simple effet avec amortissement antérieur réglable et raccordement postérieur
CS15	Vérin simple effet ressort arrière magnétique tige avec roulement
CS16	Vérin double effet magnétique ressort arrière tige avec roulement
HI01	Frein hydraulique avec régulation sortie de tige

Symbole	Description
VERINS	
HI02	Frein hydraulique avec régulation rentrée de tige
HI03	Frein hydraulique avec régulation sortie de tige avec vanne Stop
HI04	Frein hydraulique avec régulation rentrée de tige avec vanne Stop
HI05	Frein hydraulique avec régulation sortie de tige avec vanne Skip
HI06	Frein hydraulique avec régulation rentrée de tige avec vanne Skip
HI07	Frein hydraulique avec régulation sortie de tige avec vannes Stop et Skip
HI08	Frein hydraulique avec régulation rentrée de tige avec vannes Stop et Skip
PNZ1	Pince double effet magnétique
PNZ2	Pincettes simple effet/double effet magnétiques ressort avant
PNZ3	Pincettes simple effet/double effet magnétiques ressort arrière
PNZ4	Pincettes simple effet non magnétiques ressort arrière
PNZ5	Pincettes simple effet magnétiques ressort arrière
RDLK	Dispositif de blocage de tige

Symbole	Description	Symbole	Description
E.V. & ELECTRO-DISTRIB.			
EV01	 Electrovanne 2/2 NC à commande directe	EV26	 Distributeur électro-pneumatique 5/2 bistable avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable
EV02	 Electrovanne 2/2 NO à commande directe	EV27	 Distributeur électro-pneumatique 5/3 CC avec commande manuelle
EV03	 Electrovanne 3/2 NC à commande directe	EV28	 Distributeur électro-pneumatique 5/3 CC avec commande manuelle bistable
EV04	 Electrovanne 3/2 NC à commande directe avec commande manuelle monostable	EV29	 Distributeur électro-pneumatique 5/3 CC avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable
EV05	 Electrovanne 3/2 NO à commande directe	EV30	 Distributeur électro-pneumatique 5/3 CC avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable
EV06	 Electrovanne 3/2 NO à commande directe avec commande manuelle monostable	EV31	 Distributeur électro-pneumatique 5/3 CO avec commande manuelle
EV07	 Electrovanne 3/2 NC avec vanne de décharge	EV32	 Distributeur électro-pneumatique 5/3 CO avec commande manuelle bistable
EV08	 Electrovanne 3/2 NC à commande directe avec commande manuelle bistable	EV33	 Distributeur électro-pneumatique 5/3 CO avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable
EV09	 Electrovanne 3/2 NO à commande directe avec commande manuelle bistable	EV34	 Distributeur électro-pneumatique 5/3 CO avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable
EV10	 Distributeur électro-pneumatique 3/2 NC monostable avec commande manuelle bistable	EV35	 Distributeur électro-pneumatique 5/3 CP avec commande manuelle
EV11	 Distributeur électro-pneumatique 3/2 monostable avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable	EV36	 Distributeur électro-pneumatique 5/3 CP et commande manuelle bistable
EV12	 Distributeur électro-pneumatique 3/2 NO monostable avec commande manuelle bistable	EV37	 Distributeur électro-pneumatique 5/3 CP avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable
EV13	 Distributeur électro-pneumatique 3/2 monostable avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable	EV38	 Distributeur électro-pneumatique 5/3 CP avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable
EV14	 Distributeur électro-pneumatique 3/2 bistable avec commande manuelle bistable	EV39	 Distributeur double 3/2 NC électro-pneumatique monostable avec commande manuelle bistable
EV15	 Distributeur électro-pneumatique 3/2 bistable avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable	EV40	 Distributeur double 3/2 électro-pneumatique monostable avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable
EV16	 Distributeur électro-pneumatique 3/2 NC monostable (ressort pneumatique) avec commande manuelle bistable	EV41	 Distributeur double 3/2 NO électro-pneumatique monostable avec commande manuelle bistable
EV17	 Distributeur électro-pneumatique 3/2 NO monostable (ressort pneumatique) et commande manuelle bistable	EV42	 Distributeur double 3/2 électro-pneumatique monostable avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable
EV18	 Distributeur électro-pneumatique 5/2 monostable avec commande manuelle bistable	EV43	 Distributeur double 3/2 NC, NO électro-pneumatique monostable avec commande manuelle bistable
EV19	 Distributeur électro-pneumatique 5/2 monostable avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable	EV44	 Distributeur double 3/2 électro-pneumatique monostable avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable
EV20	 Distributeur électro-pneumatique 5/2 monostable (ressort pneumatique) et commande manuelle	EV45	 Electrovanne 3/2 à commande directe, avec utilisation universelle possible, raccords repérés 1 et 2 inversés
EV21	 Distributeur électro-pneumatique 5/2 monostable (ressort pneumatique) et commande manuelle bistable	EV46	 Electrovanne 2/2 NO à commande directe
EV22	 Distributeur électro-pneumatique 5/2 monostable avec pilotage extérieur, ressort pneumatique et commande manuelle bistable	EV47	 Electrovanne 2/2 NC à commande directe a membrane attelée
EV23	 Distributeur électro-pneumatique 5/2 bistable avec commande manuelle bistable	EV48	 Electrovanne 2/2 NC à commande indirecte
EV24	Distributeur électro-pneumatique 5/2 bistable avec commande manuelle	EV49	Electrovanne pilotée 2/2 NC à commande indirecte
EV25	Distributeur électro-pneumatique 5/2 bistable avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable	EV50	Electrovanne pilotée 2/2 NO à commande indirecte

Symbole	Description
E.V. & ELECTRO-DISTRIB.	
EV51 	Electrovanne pilotée 2/2 NC à commande indirecte
EV52 	Electrovanne pilotée 2/2 NO à commande indirecte
EV53 	Distributeur électro-pneumatique 3/2 NC monostable avec pilotage extérieur et commande manuelle bistable
EV54 	Distributeur électro-pneumatique 3/2 NC monostable avec commande manuelle monostable
EV56 	Distributeur électro-pneumatique 3/2 NC monostable avec pilotage extérieur et commande manuelle monostable
EV57 	Distributeur électro-pneumatique 3/2 NO monostable avec pilotage extérieur et commande manuelle monostable
EV58 	Distributeur électro-pneumatique 3/2 NO monostable avec commande manuelle monostable
EV59 	Distributeur électro-pneumatique 2/2 NO monostable avec pilotage extérieur et commande manuelle monostable
EV60 	Distributeur électro-pneumatique 2/2 NO monostable avec commande manuelle monostable
EV61 	Distributeur électro-pneumatique 2/2 NC monostable avec pilotage extérieur et commande manuelle monostable
EV62 	Distributeur électro-pneumatique 2/2 NC monostable avec commande manuelle monostable

VANNES PROPORTIONELLES

ER01 	Régulateur proportionnel
AP01 	Vanne proportionnelle à comande directe
LR1 	Servo vannes
K8P1 	Vanne proportionnelle micro Série K8P

DISTRIBUTEURS CDE PNEU.

VP01 	Distributeur à commande pneumatique 3/2 monostable avec ressort mécanique
VP02 	Distributeur à commande pneumatique 3/2 bistable
VP03 	Distributeur à commande pneumatique 3/2 différentiel
VP04 	Distributeur à commande pneumatique 5/2 monostable avec ressort mécanique
VP05 	Distributeur à commande pneumatique 5/2 différentiel

Symbole	Description
DISTRIBUTEURS CDE PNEU.	
VP06 	Distributeur à commande pneumatique 5/2 bistable
VP07 	Distributeur à commande pneumatique 5/2 monostable avec ressort pneumatique
VP08 	Distributeur à commande pneumatique 5/3 CC
VP09 	Distributeur à commande pneumatique 5/3 CO
VP10 	Distributeur à commande pneumatique 5/3 CP
VP11 	Distributeur double 3/2 monostable à commande pneumatique
VP12 	Distributeur double 3/2 monostable à commande pneumatique
VP13 	Distributeur double 3/2 monostable à commande pneumatique
VP14 	Distributeur 2/2 monostable à commande pneumatique indirecte

DISTRIBUTEURS CDE MECANIQUE

VM01 	Distributeur à commande mécanique par plongeur 3/2 NC monostable avec ressort mécanique
VM02 	Distributeur à commande mécanique par plongeur 3/2 monostable avec ressort mécanique
VM03 	Distributeur à commande mécanique levier à galet unidirectionnel 5/2 monostable avec ressort mécanique
VM04 	Distributeur à commande mécanique levier à galet 3/2 NC monostable avec ressort mécanique
VM05 	Distributeur à commande mécanique levier à galet 3/2 monostable avec ressort mécanique
VM06 	Distributeur à commande mécanique levier à galet 3/2 NO monostable avec ressort mécanique
VM07 	Distributeur à commande mécanique levier à galet unidirectionnels 3/2 NC monostable avec ressort mécanique
VM08 	Distributeur à commande mécanique levier à galet unidirectionnels 3/2 monostable avec ressort mécanique
VM09 	Distributeur à commande mécanique par plongeur 5/2 monostable avec ressort mécanique
VM10 	Distributeur à commande mécanique par plongeur 5/2 monostable avec ressort mécanique
VM11 	Distributeur à commande mécanique levier à galet 5/2 monostable avec ressort mécanique
VM12 	Distributeur à commande mécanique levier à galet 5/2 monostable avec ressort mécanique
VM13 	Distributeur à commande mécanique levier à galet unidirectionnels 5/2 monostable avec ressort mécanique
VM14 	Distributeur à commande mécanique sensible 3/2 NO monostable avec ressort mécanique
VM15 	Distributeur à commande mécanique sensible 3/2 NC monostable avec ressort mécanique
VM16 	Distributeur à commande mécanique sensible 5/2 monostable avec ressort mécanique
VM17 	Distributeur à commande mécanique sensible par plongeur 5/2 monostable avec ressort mécanique
VM18 	Distributeur à commande mécanique sensible par plongeur 5/2 bistable

Symbole Description

DISTRIBUTEURS CDE MECANIQUE	
VM19	Distributeur à commande mécanique levier à galet sensible 5/2 monostable avec ressort mécanique
VM20	Distributeur à commande mécanique levier à galet sensible 5/2 bistable
VM21	Distributeur à commande mécanique levier à galet unidirectionnel monostable avec ressort mécanique

Symbole Description

DISTRIBUTEURS CDE MANUELLE	
VN01	Distributeur à commande manuelle 3/2 bistable
VN02	Distributeur à commande manuelle 3/2 bistable verrouillable dans les 2 positions
VN03	Distributeur à commande manuelle 3/2 bistable
VN04	Distributeur à commande manuelle 3/2 NC monostable avec ressort mécanique
VN05	Distributeur à commande manuelle 3/2 NO monostable avec ressort mécanique
VN06	Distributeur à commande manuelle 3/2 monostable avec ressort mécanique
VN07	Distributeur à commande manuelle levier 3/2 bistable
VN08	Distributeur à commande manuelle levier 3/2 bistable
VN09	Distributeur à commande manuelle levier 3/2 NC monostable avec ressort mécanique
VN10	Distributeur à commande manuelle levier 3/2 bistable
VN11	Distributeur à commande manuelle levier 3/2 monostable avec ressort mécanique
VN12	Distributeur par pédale 3/2 NC monostable avec ressort mécanique
VN13	Distributeur à commande manuelle 5/2 bistable
VN14	Distributeur à commande manuelle 5/2 monostable avec ressort mécanique
VN15	Distributeurs à commande manuelle levier 5/2 bistable
VN16	Distributeur à commande manuelle levier 5/2 bistable
VN17	Distributeur à commande manuelle levier 5/2 monostable avec ressort mécanique
VN18	Distributeur par pédale 5/2 bistable
VN19	Distributeur par pédale 5/2 monostable bistable
VN20	Distributeur à commande manuelle levier 5/3 CC stable
VN21	Distributeur à commande manuelle levier 5/3 CC monostable

Symbole Description

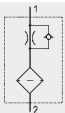







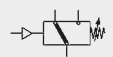

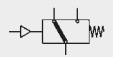



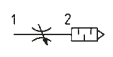







DISTRIBUTEURS CDE MANUELLE	
VN22	Distributeur à commande manuelle levier 5/3 CO stable
VN23	Distributeur à commande manuelle levier 5/3 CO stable
VN24	Distributeur à commande manuelle levier 5/3 CO monostable
VN25	Distributeur à commande manuelle levier Joystik

















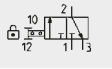



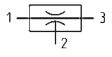



Symbole Description

DISTRIBUTEURS LOGIQUE PNEUMATIQUE	
AND1	Fonction "ET" symbole pneumatique
AND2	Fonction "ET" symbole logique
OR01	Fonction "OU" symbole pneumatique et sélecteur de circuit
OR02	Fonction "OU" symbole logique
YES1	Fonction "OUI" symbole pneumatique
YES2	Fonction "OUI" symbole logique
NOT1	Fonction "NON" symbole pneumatique
NOT2	Fonction "NON" symbole logique
MEM1	Fonction "mémoire" symbole pneumatique
MEM2	Fonction "mémoire" symbole logique
AMP1	Amplificateur de signaux 3/2 NC rappel par ressort mécanique
2LB1	Élément émetteur à interruption de jet
2LB2	Élément récepteur à interruption de jet

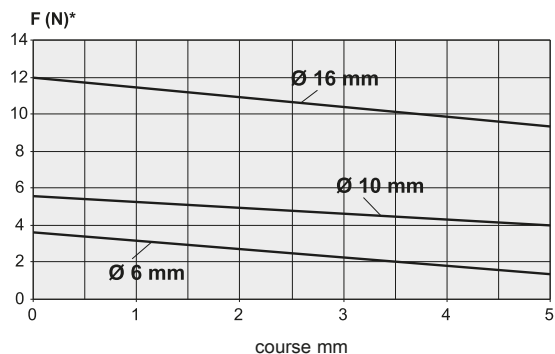
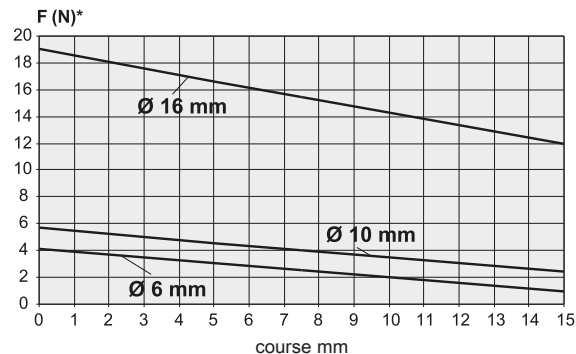
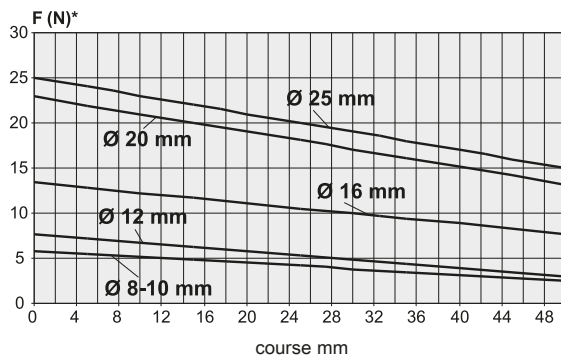
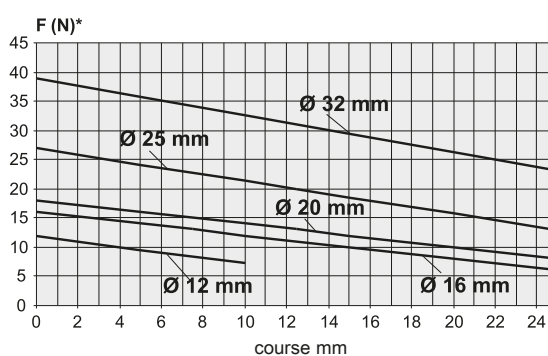
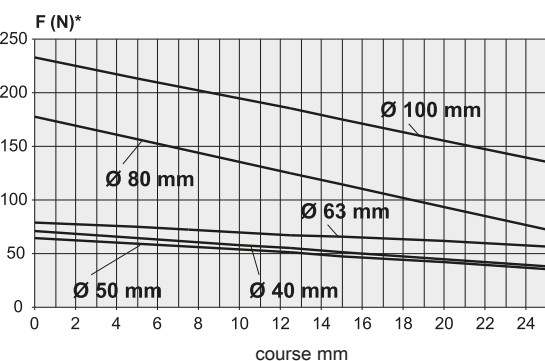
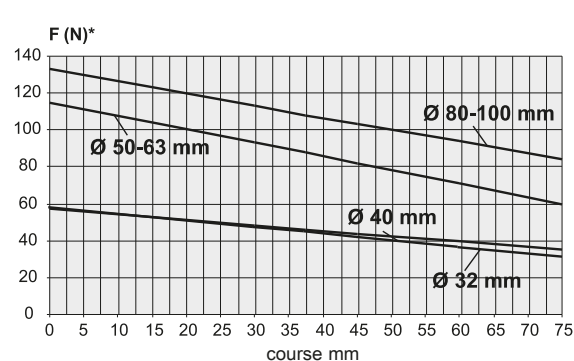
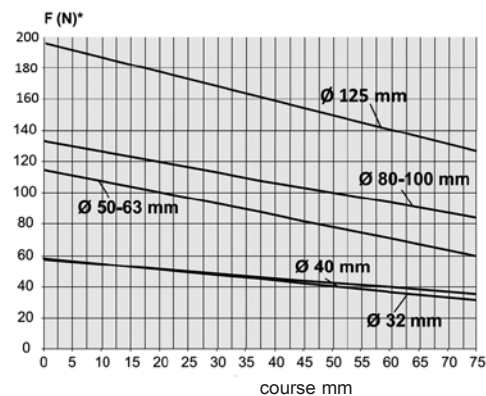
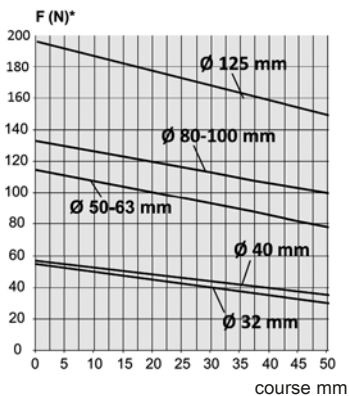
Symbole Description

COMPOSANTS DE LIGNE	
VMP1	Soupape de sécurité
VSC1	Vanne de décharge rapide
VBU1	Stop-vérins unidirectionnels
VB01	Stop-vérins bidirectionnels
VNR1	Clapet anti-retour

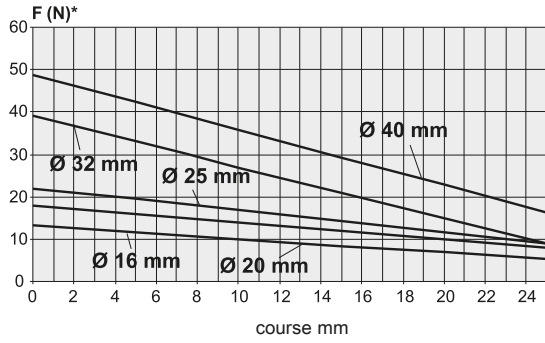
Symbole	Description
COMPOSANTS DE LIGNE	
VNV1	 Vanne d'écoulement
LIMITEURS DE DEBIT	
RFU1	 Limiteur de débit unidirectionnel
RFO1	 Limiteur de débit bidirectionnel
RP01	 Limiteur de débit unidirectionnel
RP02	 Limiteur de débit unidirectionnel
RP03	 Limiteur de débit bidirectionnel
PRESSOSTATS ET VACUOSTATS	
PMNA	 Pressostat NO
PMNC	 Pressostat NC
PMSC	 Pressostat avec contact inverseur
PMTV	 Pressostat réglable avec échelle de visualisation
TRP1	 Convertisseur pneumo-électrique
SEG1	 Indicateur de pression
CAP1	 Réservoir
SILENCIEUX D'ECHAPPEMENT	
SIL1	 Silencieux d'échappement
RSW1	 Limiteur de débit avec silencieux intégré
FRL	
FT01	 Filtre avec purge libre
FT02	 Filtre avec purge manuelle
FT03	 Filtre avec purge automatique
FA01	 Filtre coalescent avec purge libre
FA02	 Filtre coalescent avec purge manuelle
FA03	 Filtre coalescent avec purge automatique
FC01	 Filtre à absorption sans purge

Symbole	Description
FRL	
PR01	 Régulateur sans décompression
PR02	 Régulateur avec décompression
PR03	 Régulateur avec décompression et vanne by-pass
PR04	 Régulateur sans décompression et avec vanne by-pass
PR05	 Régulateur sans décompression et manomètre
PR06	 Régulateur avec décompression avec manomètre
LU01	 Lubrificateur
FR01	 Filtre régulateur avec décompression, purge manuelle
FR02	 Filtre régulateur avec décompression, purge libre
FR03	 Filtre régulateur avec décompression, purge manuelle et manomètre
FR04	 Filtre régulateur avec décompression, purge libre et manomètre
FR05	 Filtre régulateur avec décompression, purge automatique et manomètre
FR10	 Filtre régulateur avec purge manuelle, sans décompression avec manomètre
FR11	 Filtre régulateur avec purge manuelle et sans décompression
FR18	 Filtre régulateur avec décompression, et purge automatique
FR19	 Régulateur de pression pour montage en batterie
VN02	 Vanne de sectionnement
AVP1	 Vanne de démarrage progressif
BL01	 Bloc de dérivation
BL02	 Bloc de dérivation avec VNR
VIDE	
VU01	 Ejecteur en ligne
VU02	 Ejecteur en ligne avec silencieux
VEN1	 Ventouse
FT04	 Filtre avec cuve

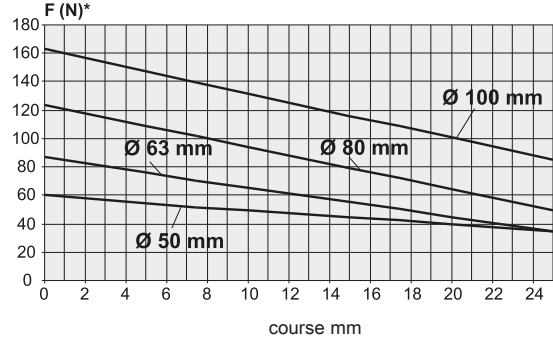
Forces des ressorts des vérins

Série 14 - course 5 mm

Série 14 - course 10 et 15 mm

Séries 16-24

Séries 31-32

Séries 31-32

Séries 60-61-42-90

Série 63 - ressort avant

Série 63 - ressort arrière


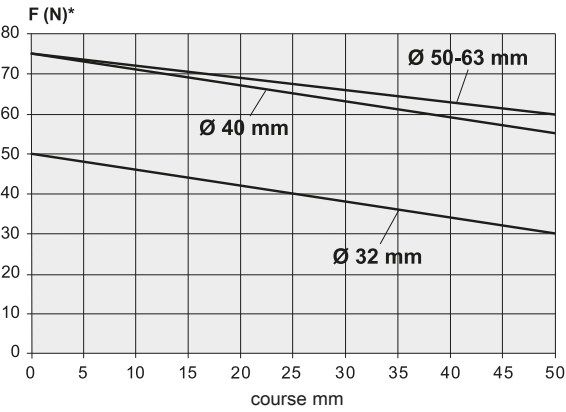
Série QP



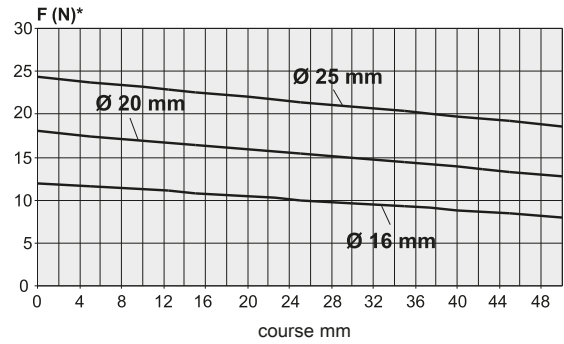
Série QP



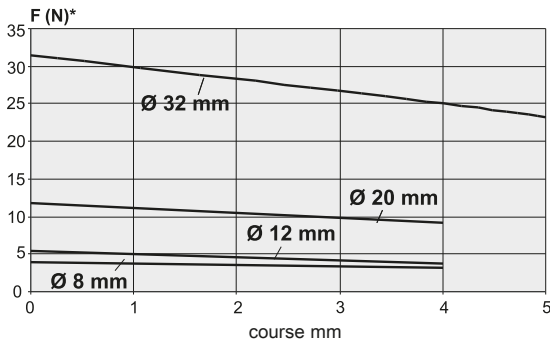
Séries 90-97



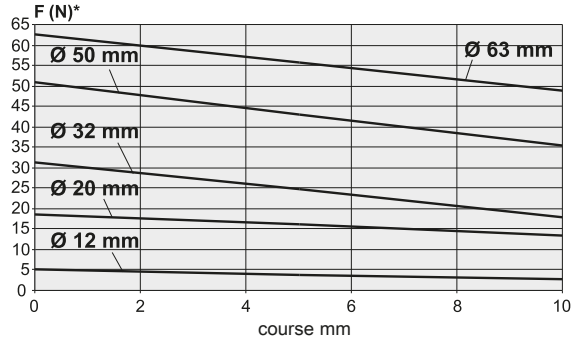
Série 94



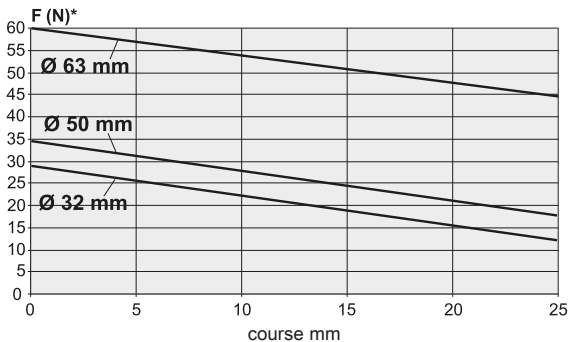
Série QN - course 4 et 5 mm



Série QN - course 10 mm



Série QN - course 25 mm



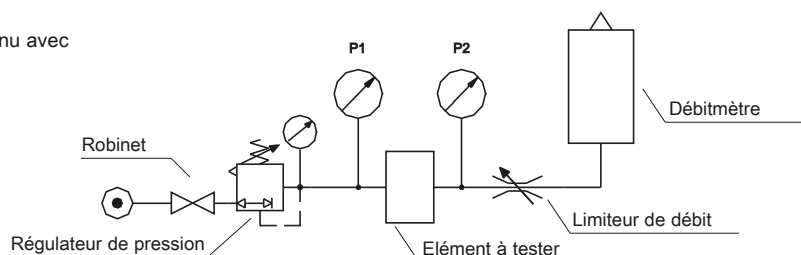
* F = force du ressort

Débits et vitesse des vérins

Distributeurs et electro-distributeurs

Instruments de mesure de débit:

Le débit indiqué sur le catalogue est obtenu avec
 P1 = 6 bar et P2 = 5 bar.



Vitesse maximale pouvant être atteinte en fonction du diamètre de piston du vérin et d'un modèle déterminé de limiteur de débit (mm/sec)

Mod.	Diamètre vérins (mm)						
	32	40	50	63	80	100	125
GSCU-1/8"; GSVU-1/8"; GMCU-1/8"; GSCU-1/8"	1000	986	629	395	246	158	100
GSCU-1/4"; GSVU-1/4"; GMCU-1/4"; GSCU-1/4"	-	1000	911	573	357	229	145
RFU 452 M5	204	-	-	-	-	-	-
RFU 482-1/8"	227	145	93	58	36	-	-
RFU 483-1/8"	520	333	212	133	83	53	-
RFU 444-1/4"	-	739	471	296	185	118	75
RFU 446-1/4"	-	-	847	532	332	213	135
SCU M5 - SVU M5	154	-	-	-	-	-	-
SCU-1/4"; SVU-1/4"; MCU-1/4"; MVU-1/4"	-	1000	660	415	259	166	105
SCU-1/8"; SVU-1/8"; MCU-1/8"; MVU-1/8"	604	387	247	155	97	62	-
SCU-3/8"; MCU-3/8"	-	-	-	622	388	249	158
SCU-1/2"; MCU-1/2"	-	-	-	-	1000	869	-

Pour obtenir les valeurs de vitesse ci-dessus, le tube de raccordement doit avoir un diamètre déterminé et ne pas dépasser une longueur maximale (m)

Mod.	Diamètre tube (mm) et longueur max (m)				
	4/2	6/4	8/6	10/8	12/10
GSCU-1/8"; GSVU-1/8"; GMCU-1/8"; GSCU-1/8"	-	0,4	8	25	-
GSCU-1/4"; GSVU-1/4"; GMCU-1/4"; GSCU-1/4"	-	-	4,5	18	24
RFU 452 M5	3,5	25	-	-	-
RFU 482-1/8"	3	25	-	-	-
RFU 483-1/8"	0,25	10	-	-	-
RFU 444-1/4"	-	2	17	-	-
RFU 446-1/4"	-	-	5	20	-
SCU M5 - SVU M5	5	-	-	-	-
SCU-1/4"; SVU-1/4"; MCU-1/4"; MVU-1/4"	-	0,4	8	25	-
SCU-1/8"; SVU-1/8"; MCU-1/8"; MVU-1/8"	-	7	-	-	-
SCU-3/8"; MCU-3/8"	-	-	3,5	-	-
SCU-1/2"; MCU-1/2"	-	-	-	0,25	3,5

Débit d'air requis par le distributeur (6 bar) pour obtenir les valeurs de vitesse ci-dessus (nl/min)

Mod.	Diamètre vérins (mm)						
	32	40	50	63	80	100	125
GSCU-1/8"; GSVU-1/8"; GMCU-1/8"; GSCU-1/8"	336	517	517	517	517	517	517
GSCU-1/4"; GSVU-1/4"; GMCU-1/4"; GSCU-1/4"	-	525	750	750	750	750	750
RFU 452 M5	69	-	-	-	-	-	-
RFU 482-1/8"	76	76	76	76	76	-	-
RFU 483-1/8"	175	175	175	175	175	175	-
RFU 444-1/4"	-	388	388	388	388	388	388
RFU 446-1/4"	-	-	697	697	697	697	697
SCU M5 - SVU M5	52	-	-	-	-	-	-
SCU-1/4"; SVU-1/4"; MCU-1/4"; MVU-1/4"	-	525	543	543	543	543	543
SCU-1/8"; SVU-1/8"; MCU-1/8"; MVU-1/8"	203	203	203	203	203	203	-
SCU-3/8"; MCU-3/8"	-	-	-	815	815	815	815
SCU-1/2"; MCU-1/2"	-	-	-	-	2100	2846	-

Tableau des forces des vérins - Modèles double effet

Côté poussée

Valeurs en Newton

SERIE >		16	24	25	27	31	32	QP	QN	QCT	QCB	QCTB	QCTF	40	41	42	50	52	60	61	62	63	90	92	94	95	97
Ø	côté poussée	Pression																									
		MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)													
mm	cm ²	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)																
8	0,50	4,44	8,9	13,3	17,7	22,2	26,6	31,0	35,5	39,9	44,4																
10	0,79	6,93	13,9	20,8	27,7	34,7	41,6	48,5	55,4	62,4	69,3																
12	1,13	9,98	20,0	29,9	39,9	49,9	59,9	69,9	79,8	89,8	99,8																
16	2,01	17,74	35,5	53,2	71,0	88,7	106,5	124,2	141,9	159,7	177,4																
20	3,14	27,72	55,4	83,2	110,9	138,6	166,3	194,1	221,8	249,5	277,2																
25	4,91	43,32	86,6	130,0	173,3	216,6	259,9	303,2	346,5	389,9	433,2																
32	8,04	70,97	141,9	212,9	283,9	354,9	425,8	496,8	567,8	638,7	709,7																
40	12,56	110,89	221,8	332,7	443,6	554,5	665,4	776,2	887,1	998,0	1108,9																
50	19,63	173,27	346,5	519,8	693,1	866,3	1039,6	1212,9	1386,2	1559,4	1732,7																
63	31,16	275,08	550,2	825,2	1100,3	1375,4	1650,5	1925,6	2200,7	2475,7	2750,8																
80	50,24	443,57	887,1	1330,7	1774,3	2217,8	2661,4	3105,0	3548,6	3992,1	4435,7																
100	78,50	693,08	1386,2	2079,2	2772,3	3465,4	4158,5	4851,5	5544,6	6237,7	6930,8																
125	122,66	1082,93	2165,9	3248,8	4331,7	5414,7	6497,6	7580,5	8663,5	9746,4	10829,3																
160	200,96	1774,28	3548,6	5322,8	7097,1	8871,4	10645,7	12419,9	14194,2	15968,5	17742,8																
200	314,00	2772,31	5544,6	8316,9	11089,2	13861,5	16633,8	19406,1	22178,4	24950,8	27723,1																
250	490,62	4331,73	8663,5	12995,2	17326,9	21658,6	25990,4	30322,1	34653,8	38985,6	43317,3																
320	803,84	7097,10	14194,2	21291,3	28388,4	35485,5	42582,6	49679,7	56776,8	63873,9	70971,0																

SERIE > QX

Ø	côté poussée	Pression									
		MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm ²	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
10	1,58	14,22	28,44	42,66	56,88	71,1	85,32	99,54	113,76	127,98	142,2
16	4,02	35,48	71	106,4	142	177,4	213	248,4	283,8	319,4	354,8
20	6,28	55,44	110,8	166,4	221,8	277,2	332,6	388,2	443,6	499	554,4
25	9,82	86,64	173,2	260	346,6	433,2	519,8	606,4	693	779,8	866,4
32	16,08	141,94	283,8	425,8	567,8	709,8	851,6	993,6	1135,6	1277,4	1419,4

Lato trazione

Valeurs en Newton

SERIE >		16	24	25	40	41	42	60	61	62	63	90	92	94	95	97
Ø	côté poussée	Ø tige	côté traction	Pression												
				MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)		
mm	cm ²	mm	cm ²	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)			
8	0,50	4	0,38	3,33	6,7	10,0	13,3	16,6	20,0	23,3	26,6	29,9	33,3			
10	0,79	4	0,66	5,82	11,6	17,5	23,3	29,1	34,9	40,8	46,6	52,4	58,2			
12	1,13	6	0,85	7,49	15,0	22,5	29,9	37,4	44,9	52,4	59,9	67,4	74,9			
16	2,01	6	1,73	15,25	30,5	45,7	61,0	76,2	91,5	106,7	122,0	137,2	152,5			
20	3,14	8	2,64	23,29	46,6	69,9	93,1	116,4	139,7	163,0	186,3	209,6	232,9			
25	4,91	10	4,12	36,39	72,8	109,2	145,5	181,9	218,3	254,7	291,1	327,5	363,9			
32	8,04	12	6,91	60,99	122,0	183,0	244,0	305,0	365,9	426,9	487,9	548,9	609,9			
40	12,56	16	10,55	93,15	186,3	279,4	372,6	465,7	558,9	652,0	745,2	838,3	931,5			
50	19,63	20	16,49	145,55	291,1	436,6	582,2	727,7	873,3	1018,8	1164,4	1309,9	1455,5			
63	31,16	20	28,02	247,36	494,7	742,1	989,4	1236,8	1484,2	1731,5	1978,9	2226,2	2473,6			
80	50,24	25	45,33	400,25	800,5	1200,8	1601,0	2001,3	2401,5	2801,8	3202,0	3602,3	4002,5			
100	78,50	25	73,59	649,76	1299,5	1949,3	2599,0	3248,8	3898,6	4548,3	5198,1	5847,8	6497,6			
125	122,66	32	114,62	1011,96	2023,9	3035,9	4047,8	5059,8	6071,8	7083,7	8095,7	9107,6	10119,6			
160	200,96	40	188,40	1663,38	3326,8	4990,2	6653,5	8316,9	9980,3	11643,7	13307,1	14970,5	16633,8			
200	314,00	40	301,44	2661,41	5322,8	7984,2	10645,7	13307,1	15968,5	18629,9	21291,3	23952,7	26614,1			
250	490,62	50	471,00	4158,46	8316,9	12475,4	16633,8	20792,3	24950,8	29109,2	33267,7	37426,1	41584,6			
320	803,84	63	772,68	6822,02	13644,0	20466,1	27288,1	34110,1	40932,1	47754,1	54576,2	61398,2	68220,2			

SERIE > QX

Ø	côté poussée	Ø tige	côté traction	Pression									
				MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm ²	mm	cm ²	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
10	1,58	6	1,0148	9,1332	18,2664	27,3996	36,5328	45,666	54,7992	63,9324	73,0656	82,1988	91,332
16	4,02	16	3,02	26,62	53,2	79,8	106,4	133	159,6	186,2	213	239,6	266,2
20	6,28	20	4,72	41,58	83,2	124,8	166,4	208	249,6	291	332,6	374,2	415,8
25	9,82	24	7,56	66,68	133,4	200	266,6	333,4	400	466,8	533,4	600	666,8
32	16,08	32	12,06	106,46	213	319,4	425,8	532,2	638,8	745,2	851,6	958,2	1064,6

Côté traction

Valeurs en Newton

SERIE > 31 32				Pression									
Ø	côté poussée	Ø tige	côté traction	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm ²	mm	cm ²	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
12	1,13	6	0,85	7,49	15,0	22,5	29,9	37,4	44,9	52,4	59,9	67,4	74,9
16	2,01	8	1,51	13,31	26,6	39,9	53,2	66,5	79,8	93,1	106,5	119,8	133,1
20	3,14	10	2,36	20,79	41,6	62,4	83,2	104,0	124,8	145,5	166,3	187,1	207,9
25	4,91	10	4,12	36,39	72,8	109,2	145,5	181,9	218,3	254,7	291,1	327,5	363,9
32	8,04	12	6,91	60,99	122,0	183,0	244,0	305,0	365,9	426,9	487,9	548,9	609,9
40	12,56	12	11,43	100,91	201,8	302,7	403,6	504,6	605,5	706,4	807,3	908,2	1009,1
50	19,63	16	17,62	155,53	311,1	466,6	622,1	777,6	933,2	1088,7	1244,2	1399,7	1555,3
63	31,16	16	29,15	257,34	514,7	772,0	1029,4	1286,7	1544,0	1801,4	2058,7	2316,1	2573,4
80	50,24	20	47,10	415,85	831,7	1247,5	1663,4	2079,2	2495,1	2910,9	3326,8	3742,6	4158,5
100	78,50	25	73,59	649,76	1299,5	1949,3	2599,0	3248,8	3898,6	4548,3	5198,1	5847,8	6497,6

SERIE > QP				Pression									
Ø	côté poussée	Ø tige	côté traction	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm ²	mm	cm ²	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
12	1,13	6	0,85	7,49	15,0	22,5	29,9	37,4	44,9	52,4	59,9	67,4	74,9
16	2,01	8	1,51	13,31	26,6	39,9	53,2	66,5	79,8	93,1	106,5	119,8	133,1
20	3,14	10	2,36	20,79	41,6	62,4	83,2	104,0	124,8	145,5	166,3	187,1	207,9
25	4,91	10	4,12	36,39	72,8	109,2	145,5	181,9	218,3	254,7	291,1	327,5	363,9
32	8,04	12	6,91	60,99	122,0	183,0	244,0	305,0	365,9	426,9	487,9	548,9	609,9
40	12,56	16	10,55	93,15	186,3	279,4	372,6	465,7	558,9	652,0	745,2	838,3	931,5
50	19,63	16	17,62	155,53	311,1	466,6	622,1	777,6	933,2	1088,7	1244,2	1399,7	1555,3
63	31,16	20	28,02	247,36	494,7	742,1	989,4	1236,8	1484,2	1731,5	1978,9	2226,2	2473,6
80	50,24	25	45,33	400,25	800,5	1200,8	1601,0	2001,3	2401,5	2801,8	3202,0	3602,3	4002,5
100	78,50	25	73,59	649,76	1299,5	1949,3	2599,0	3248,8	3898,6	4548,3	5198,1	5847,8	6497,6

SERIE > 27				Pression									
Ø	côté poussée	Ø tige	côté traction	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm ²	mm	cm ²	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
20	3,14	8	2,64	23,29	46,6	69,9	93,1	116,4	139,7	163,0	186,3	209,6	232,9
25	4,91	10	4,12	36,39	72,8	109,2	145,5	181,9	218,3	254,7	291,1	327,5	363,9
32	8,04	12	6,91	60,99	122,0	183,0	244,0	305,0	365,9	426,9	487,9	548,9	609,9
40	12,56	16	10,55	93,15	186,3	279,4	372,6	465,7	558,9	652,0	745,2	838,3	931,5
50	19,63	16	17,62	155,53	311,1	466,6	622,1	777,6	933,2	1088,7	1244,2	1399,7	1555,3
63	31,16	20	28,02	247,36	494,7	742,1	989,4	1236,8	1484,2	1731,5	1978,9	2226,2	2473,6

SERIE > QCT QCB QCTF QCBF				Pression									
Ø	côté poussée	Ø tige	côté traction	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm ²	mm	cm ²	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
20	3,14	10	2,36	20,79	41,6	62,4	83,2	104,0	124,8	145,5	166,3	187,1	207,9
25	4,91	12	3,78	33,34	66,7	100,0	133,3	166,7	200,0	233,4	266,7	300,0	333,4
32	8,04	16	6,03	53,23	106,5	159,7	212,9	266,1	319,4	372,6	425,8	479,1	532,3
40	12,56	16	10,55	93,15	186,3	279,4	372,6	465,7	558,9	652,0	745,2	838,3	931,5
50	19,63	20	16,49	145,55	291,1	436,6	582,2	727,7	873,3	1018,8	1164,4	1309,9	1455,5
63	31,16	20	28,02	247,36	494,7	742,1	989,4	1236,8	1484,2	1731,5	1978,9	2226,2	2473,6

Tableau des consommations des vérins - Modèles double effet

Côté poussée

Valeurs en NL pour chaque 10 mm de course

SERIE >		16	24	25	27	31	32	QP	QCT	QCB	QCTB	QCTF	40	41	42	50	52	60	61	62	63	90	92	94	95	97	
Ø	côté poussée	Pression																									
mm	cm ²	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
8	0,50	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,016
10	0,79	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,016	0,017	0,018	0,019	0,020	0,021	0,022	0,023	0,024	0,025	0,026
12	1,13	0,002	0,003	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,016	0,017	0,018	0,019	0,020	0,021	0,022	0,023	0,024	0,025	0,026	0,027	0,028
16	2,01	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	0,032	0,034	0,036	0,038	0,040	0,042	0,044	0,046	0,048	0,050	0,052	0,054
20	3,14	0,006	0,009	0,013	0,016	0,019	0,022	0,025	0,028	0,031	0,034	0,037	0,040	0,043	0,046	0,049	0,052	0,055	0,058	0,061	0,064	0,067	0,070	0,073	0,076	0,079	0,082
25	4,91	0,010	0,015	0,020	0,025	0,029	0,034	0,039	0,044	0,049	0,054	0,059	0,064	0,069	0,074	0,079	0,084	0,089	0,094	0,099	0,104	0,109	0,114	0,119	0,124	0,129	0,134
32	8,04	0,016	0,024	0,032	0,040	0,048	0,056	0,064	0,072	0,080	0,088	0,096	0,104	0,112	0,120	0,128	0,136	0,144	0,152	0,160	0,168	0,176	0,184	0,192	0,200	0,208	0,216
40	12,56	0,025	0,038	0,050	0,063	0,075	0,088	0,100	0,113	0,126	0,138	0,151	0,164	0,177	0,189	0,202	0,215	0,228	0,241	0,254	0,267	0,280	0,293	0,306	0,319	0,332	0,345
50	19,63	0,039	0,059	0,079	0,098	0,118	0,137	0,157	0,177	0,196	0,216	0,235	0,255	0,274	0,294	0,313	0,333	0,352	0,371	0,391	0,410	0,429	0,449	0,468	0,487	0,507	0,526
63	31,16	0,062	0,093	0,125	0,156	0,187	0,218	0,249	0,280	0,312	0,343	0,374	0,405	0,436	0,467	0,498	0,529	0,560	0,591	0,622	0,653	0,684	0,715	0,746	0,777	0,808	0,839
80	50,24	0,100	0,151	0,201	0,251	0,301	0,352	0,402	0,452	0,502	0,553	0,603	0,653	0,703	0,753	0,803	0,853	0,903	0,953	1,003	1,053	1,103	1,153	1,203	1,253	1,303	1,353
100	78,50	0,157	0,236	0,314	0,393	0,471	0,550	0,628	0,707	0,785	0,864	0,942	1,021	1,099	1,178	1,256	1,335	1,414	1,492	1,571	1,650	1,728	1,807	1,885	1,964	2,042	2,121
125	122,66	0,245	0,368	0,491	0,613	0,736	0,859	0,981	1,104	1,227	1,349	1,472	1,595	1,718	1,841	1,964	2,087	2,210	2,333	2,456	2,579	2,702	2,825	2,948	3,071	3,194	3,317
160	200,96	0,402	0,603	0,804	1,005	1,206	1,407	1,608	1,809	2,010	2,211	2,412	2,613	2,814	3,015	3,216	3,417	3,618	3,819	4,020	4,221	4,422	4,623	4,824	5,025	5,226	5,427
200	314,00	0,628	0,942	1,256	1,570	1,884	2,198	2,512	2,826	3,140	3,454	3,768	4,082	4,396	4,710	5,024	5,338	5,652	5,966	6,280	6,594	6,908	7,222	7,536	7,850	8,164	8,478
250	490,63	0,981	1,472	1,963	2,453	2,944	3,434	3,925	4,416	4,906	5,397	5,887	6,378	6,868	7,359	7,849	8,340	8,830	9,321	9,811	10,302	10,792	11,283	11,773	12,264	12,754	13,245
320	803,84	1,608	2,412	3,215	4,019	4,823	5,627	6,431	7,235	8,038	8,842	9,646	10,450	11,254	12,058	12,862	13,666	14,470	15,274	16,078	16,882	17,686	18,490	19,294	20,098	20,902	21,706

SERIE > QX

Ø	côté poussée	Pression									
mm	cm ²	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
10	1,58	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
16	4,02	0,003	0,005	0,006	0,008	0,009	0,011	0,013	0,014	0,016	0,017
20	6,28	0,008	0,012	0,016	0,02	0,024	0,028	0,032	0,036	0,04	0,044
25	9,82	0,012	0,018	0,026	0,032	0,038	0,044	0,05	0,056	0,062	0,07
32	16,08	0,02	0,03	0,04	0,05	0,058	0,068	0,078	0,088	0,098	0,108
		0,032	0,048	0,064	0,08	0,096	0,112	0,128	0,144	0,16	0,176

Côté traction

Valeurs en NL pour chaque 10 mm de course

SERIE >		16	24	25	40	41	42	60	61	62	63	90	92	94	95	97
Ø	côté poussée	Ø tige	côté traction	Pression												
mm	cm ²	mm	cm ²	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
8	0,50	4	0,38	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)	0,001	0,001	0,002
10	0,79	4	0,66	0,001	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	0,012
12	1,13	6	0,85	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009	0,010	0,011	0,012
16	2,01	6	1,73	0,003	0,005	0,007	0,009	0,010	0,012	0,014	0,016	0,017	0,019	0,020	0,021	0,022
20	3,14	8	2,64	0,005	0,008	0,011	0,013	0,016	0,018	0,021	0,024	0,026	0,029	0,031	0,034	0,037
25	4,91	10	4,12	0,008	0,012	0,016	0,021	0,025	0,029	0,033	0,037	0,041	0,045	0,049	0,053	0,057
32	8,04	12	6,91	0,014	0,021	0,028	0,035	0,041	0,048	0,055	0,062	0,069	0,076	0,083	0,090	0,097
40	12,56	16	10,55	0,021	0,032	0,042	0,053	0,063	0,074	0,084	0,095	0,106	0,116	0,127	0,137	0,148
50	19,63	20	16,49	0,033	0,049	0,066	0,082	0,099	0,115	0,132	0,148	0,165	0,181	0,198	0,214	0,231
63	31,16	20	28,02	0,056	0,084	0,112	0,140	0,168	0,196	0,224	0,252	0,280	0,308	0,336	0,364	0,392
80	50,24	25	45,33	0,091	0,136	0,181	0,227	0,272	0,317	0,363	0,408	0,453	0,499	0,544	0,589	0,634
100	78,50	25	73,59	0,147	0,221	0,294	0,368	0,442	0,515	0,589	0,662	0,736	0,810	0,884	0,958	1,032
125	122,66	32	114,62	0,229	0,344	0,458	0,573	0,688	0,802	0,917	1,032	1,146	1,261	1,375	1,489	1,604
160	200,96	40	188,40	0,377	0,565	0,754	0,942	1,130	1,319	1,507	1,696	1,884	2,072	2,260	2,448	2,636
200	314,00	40	301,44	0,603	0,904	1,206	1,507	1,809	2,110	2,412	2,713	3,014	3,316	3,617	3,918	4,219
250	490,63	50	471,00	0,942	1,413	1,884	2,355	2,826	3,297	3,768	4,239	4,710	5,181	5,652	6,123	6,594
320	803,84	63	772,68	1,545	2,318	3,091	3,863	4,636	5,409	6,181	6,954	7,727	8,500	9,273	10,046	10,819

SERIE > QX

Ø	côté poussée	Ø tige	côté traction	Pression											
mm	cm ²	mm	cm ²	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	
10	1,58	6	1,0148	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)	0,002	0,003
16	4,02	16	3,02	0,002	0,01	0,012	0,016	0,018	0,022	0,024	0,028	0,03	0,034	0,006	0,01
20	6,28	20	4,72	0,01	0,014	0,018	0,024	0,028	0,032	0,038	0,042	0,048	0,052	0,01	0,014
25	9,82	24	7,56	0,016	0,022	0,03	0,038	0,046	0,052	0,06	0,068	0,076	0,084	0,016	0,022
32	16,08	32	12,06	0,024	0,036	0,048	0,06	0,072	0,084	0,096	0,108	0,12	0,132	0,024	0,036

Côté traction

Valeurs en NL pour chaque 10 mm de course

SERIE > 31 32				Pression									
Ø	côté poussée	Ø tige	côté traction	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm ²	mm	cm ²	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
12	1,13	6	0,85	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009
16	2,01	8	1,51	0,003	0,005	0,006	0,008	0,009	0,011	0,012	0,014	0,015	0,017
20	3,14	10	2,36	0,005	0,007	0,009	0,012	0,014	0,016	0,019	0,021	0,024	0,026
25	4,91	10	4,12	0,008	0,012	0,016	0,021	0,025	0,029	0,033	0,037	0,041	0,045
32	8,04	12	6,91	0,014	0,021	0,028	0,035	0,041	0,048	0,055	0,062	0,069	0,076
40	12,56	12	11,43	0,023	0,034	0,046	0,057	0,069	0,080	0,091	0,103	0,114	0,126
50	19,63	16	17,62	0,035	0,053	0,070	0,088	0,106	0,123	0,141	0,159	0,176	0,194
63	31,16	16	29,15	0,058	0,087	0,117	0,146	0,175	0,204	0,233	0,262	0,291	0,321
80	50,24	20	47,10	0,094	0,141	0,188	0,236	0,283	0,330	0,377	0,424	0,471	0,518
100	78,50	25	73,59	0,147	0,221	0,294	0,368	0,442	0,515	0,589	0,662	0,736	0,810

SERIE > QP				Pression									
Ø	côté poussée	Ø tige	côté traction	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm ²	mm	cm ²	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
12	1,13	6	0,85	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009
16	2,01	8	1,51	0,003	0,005	0,006	0,008	0,009	0,011	0,012	0,014	0,015	0,017
20	3,14	10	2,36	0,005	0,007	0,009	0,012	0,014	0,016	0,019	0,021	0,024	0,026
25	4,91	10	4,12	0,008	0,012	0,016	0,021	0,025	0,029	0,033	0,037	0,041	0,045
32	8,04	12	6,91	0,014	0,021	0,028	0,035	0,041	0,048	0,055	0,062	0,069	0,076
40	12,56	16	10,55	0,021	0,032	0,042	0,053	0,063	0,074	0,084	0,095	0,106	0,116
50	19,63	16	17,62	0,035	0,053	0,070	0,088	0,106	0,123	0,141	0,159	0,176	0,194
63	31,16	20	28,02	0,056	0,084	0,112	0,140	0,168	0,196	0,224	0,252	0,280	0,308
80	50,24	25	45,33	0,091	0,136	0,181	0,227	0,272	0,317	0,363	0,408	0,453	0,499
100	78,50	25	73,59	0,147	0,221	0,294	0,368	0,442	0,515	0,589	0,662	0,736	0,810

SERIE > 27				Pression									
Ø	côté poussée	Ø tige	côté traction	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm ²	mm	cm ²	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
20	3,14	8	2,64	0,005	0,008	0,011	0,013	0,016	0,018	0,021	0,024	0,026	0,029
25	4,91	10	4,12	0,008	0,012	0,016	0,021	0,025	0,029	0,033	0,037	0,041	0,045
32	8,04	12	6,91	0,014	0,021	0,028	0,035	0,041	0,048	0,055	0,062	0,069	0,076
40	12,56	16	10,55	0,021	0,032	0,042	0,053	0,063	0,074	0,084	0,095	0,106	0,116
50	19,63	16	17,62	0,035	0,053	0,070	0,088	0,106	0,123	0,141	0,159	0,176	0,194
63	31,16	20	28,02	0,056	0,084	0,112	0,140	0,168	0,196	0,224	0,252	0,280	0,308

SERIE > QCT QCB QCTF QCBF				Pression									
Ø	côté poussée	Ø tige	côté traction	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
mm	cm ²	mm	cm ²	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)
20	3,14	10	2,36	0,005	0,007	0,009	0,012	0,014	0,016	0,019	0,021	0,024	0,026
25	4,91	12	3,78	0,008	0,011	0,015	0,019	0,023	0,026	0,030	0,034	0,038	0,042
32	8,04	16	6,03	0,012	0,018	0,024	0,030	0,036	0,042	0,048	0,054	0,060	0,066
40	12,56	16	10,55	0,021	0,032	0,042	0,053	0,063	0,074	0,084	0,095	0,106	0,116
50	19,63	20	16,49	0,033	0,049	0,066	0,082	0,099	0,115	0,132	0,148	0,165	0,181
63	31,16	20	28,02	0,056	0,084	0,112	0,140	0,168	0,196	0,224	0,252	0,280	0,308

SERIE > ARP				Pression (ouverture/fermeture)										
Mod.	Volume (l)		MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)	
	aper./chius.													
	0,10 (1)	0,20 (2)	0,30 (3)	0,40 (4)	0,50 (5)	0,60 (6)	0,70 (7)	0,80 (8)	0,90 (9)	1 (10)				
ARP 001	0,03	0,03	0,05/0,05	0,08/0,08	0,11/0,11	0,13/0,13	0,16/0,16	0,19/0,19	0,21/0,21	0,24/0,24	0,27/0,27	0,29/0,29		
ARP 003	0,10	0,10	0,20/0,20	0,30/0,30	0,40/0,40	0,50/0,50	0,60/0,60	0,70/0,70	0,80/0,80	0,90/0,90	1,00/1,00	1,10/1,10		
ARP 005	0,20	0,30	0,60/0,60	0,60/0,90	0,80/1,20	1,00/1,50	1,20/1,80	1,40/2,10	1,60/2,40	1,80/2,70	2,00/3,00	2,20/3,30		
ARP 010	0,40	0,50	0,80/1,00	1,20/1,50	1,60/2,00	2,00/2,50	2,40/3,00	2,80/3,50	3,20/4,00	3,60/4,50	4,00/5,00	4,40/5,50		
ARP 012	0,49	0,64	0,98/1,28	1,47/1,92	1,96/2,56	2,45/3,20	2,94/3,84	3,43/4,48	3,92/5,12	4,41/5,76	4,90/6,40	5,39/7,04		
ARP 020	0,90	1,00	1,80/2,00	2,70/3,00	3,60/4,00	4,50/5,00	5,40/6,00	6,30/7,00	7,20/8,00	8,10/9,00	9,00/10,00	9,90/11,00		
ARP 035	1,69	1,90	3,38/3,80	5,07/5,70	6,76/7,60	8,45/9,50	10,14/11,40	11,83/13,30	13,52/15,20	15,21/17,10	16,90/19,00	18,59/20,90		
ARP 055	2,80	3,40	5,60/6,80	8,40/10,20	11,20/13,60	14,00/17,00	16,80/20,40	19,60/23,80	22,40/27,20	25,20/30,60	28,00/34,00	30,80/37,40		
ARP 055	2,80	3,40	5,60/6,80	8,40/10,20	11,20/13,60	14,00/17,00	16,80/20,40	19,60/23,80	22,40/27,20	25,20/30,60	28,00/34,00	30,80/37,40		
ARP 070	3,05	3,70	6,10/7,40	9,15/11,10	12,20/14,80	15,25/18,50	18,30/22,20	21,35/25,90	24,40/29,60	27,45/33,30	30,50/37,00	33,55/40,70		
ARP 100	5,52	5,90	11,04/11,80	16,56/17,70	22,08/23,60	27,60/29,50	33,12/35,40	38,64/41,30	44,16/47,20	49,68/53,10	55,20/59,00	60,72/64,90		
ARP 150	7,60	9,60	15,20/19,20	22,80/28,80	30,40/38,40	38,00/48,00	45,60/57,60	53,20/67,20	60,80/76,80	68,40/86,40	76,00/96,00	83,60/105,60		
ARP 250	8,50	9,80	17,00/19,60	25,50/29,40	34,00/39,20	42,50/49,00	51,00/58,80	59,50/68,60	68,00/78,40	76,50/88,20	85,00/98,00	93,50/107,80		
ARP 400	13,60	17,50	27,20/35,00	40,80/52,50	54,40/70,00	68,00/87,50	81,60/105,00	95,20/122,50	108,80/140,00	122,40/157,50	136,00/175,00	149,60/192,50		

Guide de dimensionnements des amortisseurs SA

Le choix d'un amortisseur de choc se fait en fonction de 4 paramètres:

- Masse de l'objet en mouvement	m (kg)
- Vitesse d'impact	v (m/s)
- Force motrice (ou de propulsion)	F (N)
- Nbre de coups/heure	C (/hr)

Formules

1. Energie cinétique	$E_k = mv^2/2$
2. Energie motrice	$E_D = F \cdot S$
3. Energie totale	$E_T = E_k + E_D$
4. Vitesse d'une masse en chute libre	$v = \sqrt{2g \cdot h}$

Formules

5. Force de propulsion d'un vérin	$F = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100$
6. Force de traction d'un vérin	$F = \frac{(D^2 - d^2) \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100$
7. Force de choc max. (approx.)	$F_m = 1.2 E_T / S$
8. Energie totale absorbée par heure	$E_{TC} = E_T \cdot C$
9. Masse équivalente	$M_e = 2E_T/v^2$

Dimensionnement: formules et exemples

Description des symboles

Symboles	Unité	Description	Symboles	Unité	Description
m		coefficient de frottement	F _m	(N)	force de choc max.
a	(rad)	angle d'inclinaison	g	(m/s ²)	gravité (9.81 m/s ²)
q	(rad)	angle de départ par rapport à la verticale	h	(m)	hauteur
w	(rad/s)	vitesse angulaire	m	(kg)	masse à arrêter
A	(m)	largeur	M _e	(kg)	masse effective
B	(m)	épaisseur	P	(bar)	pression de service
C	(/hr)	nbre de coups/heure	R	(m)	rayon
D	(cm)	diamètre du vérin	R _s	(m)	distance de l'amortisseur au point pivot
d	(cm)	diamètre de tige du vérin	S	(m)	course de l'amortisseur
E _d	(Nm)	énergie motrice par coup	T	(Nm)	couple
E _k	(Nm)	énergie cinétique par coup	t	(s)	temps de décélération
E _t	(Nm)	énergie totale par coup	v	(m/s)	vitesse de la masse à l'impact
E _{tc}	(Nm)	énergie totale par heure	vs	(m/s)	vitesse d'impact sur l'amortisseur
F	(N)	force de propulsion			

Exemple 1: impact horizontal

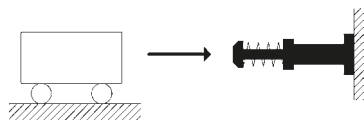
Données:

v = 1.0 m/s

m = 50 kg

S = 0.01 m

C = 1500 coups/h



Calculs:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{50 \cdot 1^2}{2} = 25 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k = 25 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 25 \cdot 1500 = 37500 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 25}{1^2} = 50 \text{ kg}$$

L'amortisseur de chocs adéquat est le Mod. SA 2015 possédant les caractéristiques suivantes: E_T (max) = 59 Nm, E_{TC} (max) = 38000 Nm/h et M_e (max) = 120 kg.

Exemple 2: impact horizontal avec force de propulsion

Données:

m = 40 kg

P = 6 bar

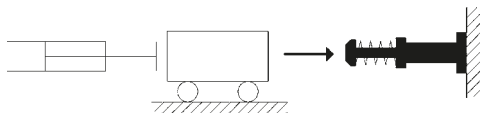
S = 0.01 m Première hypothèse Mod. SA 1210

v = 1.2 m/s

D = 50 mm

C = 780 coups/h

Pour faciliter les calculs, la pression dans la chambre à l'échappement n'est pas considérée (conditions de sécurité)



Calculs:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{40 \cdot 1,2^2}{2} = 28,8 \text{ Nm}$$

En considérant l'amortisseur de chocs avec la valeur E_T la plus basse mais supérieure à 28.8 Nm: Mod. SA 2015 S=0.015 m

$$E_D = F \cdot S = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100 \cdot S = \frac{50^2 \cdot \pi}{4} \cdot 6 \cdot 9,81/100 \cdot 0,015 = 17,3 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 28,8 + 17,3 = 46,1 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 46,1 \cdot 780 = 35958 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 46,1}{1,2^2} = 64,0 \text{ Kg}$$

L'amortisseur de chocs adéquat est le Mod. SA 2015 possédant les caractéristiques suivantes: E_T (max) = 59 Nm, E_{TC} (max) = 38000 Nm/h et M_e (max) = 120 kg.

Exemple 3: impact en chute libre

Données:

$$h = 0,35 \text{ m}$$

$$m = 5 \text{ kg}$$

$$S = 0,01 \text{ m}$$

Première hypothèse Mod. SA 1210

$$C = 1500 \text{ coups/h}$$


Calculs:

$$v = \sqrt{2g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,35} = 2,6 \text{ m/s}$$

$$E_k = m \cdot g \cdot h = 5 \cdot 9,81 \cdot 0,35 = 17,2 \text{ Nm}$$

 En considérant l'amortisseur de chocs avec la valeur E_T la plus basse mais supérieure à 17, Nm: Mod. SA 1412 $S = 0,012 \text{ m}$

$$E_D = F \cdot S = m \cdot g \cdot s = 5 \cdot 9,81 \cdot 0,012 = 0,6 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 17,2 + 0,6 = 17,8 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 17,8 \cdot 1500 = 26700 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 17,5}{2,6^2} = 5 \text{ Kg}$$

 L'amortisseur de chocs adéquat est le Mod. SA 1412, possédant les caractéristiques suivantes: E_T (max) = 20 Nm, E_{TC} (max) = 33000 Nm/h et M_e (max) = 40 kg.

Exemple 4: impact vertical avec force de propulsion descendante

Données:

$$m = 50 \text{ kg}$$

$$S = 0,025 \text{ m}$$

$$P = 6 \text{ bar}$$

$$D = 63 \text{ mm}$$

$$C = 600 \text{ coups/h}$$

$$v = 1,0 \text{ m/s}$$


Calculs:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{50 \cdot 1^2}{2} = 25 \text{ Nm}$$

$$E_D = F \cdot S = (m \cdot g + \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100) \cdot S = (50 \cdot 9,81 + \frac{63^2 \cdot \pi}{4} \cdot 6 \cdot 9,81/100) \cdot 0,025 = 58,1 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 25 + 58,1 = 83,1 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 83,1 \cdot 600 = 49860 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 84}{1^2} = 168 \text{ Kg}$$

 L'amortisseur de chocs adéquat est le Mod. SA 2725, possédant les caractéristiques suivantes: E_T (max) = 147 Nm, E_{TC} (max) = 72000 Nm/h et M_e (max) = 270 kg.

Exemple 5: impact vertical avec force de propulsion montante

Données:

$$m = 50 \text{ kg}$$

$$h = 0,3 \text{ m}$$

$$S = 0,025 \text{ m}$$

Première hypothèse Mod. SA-2525

$$P = 6 \text{ bar} = 0,6 \text{ MPa}$$

$$D = 63 \text{ mm}$$

$$C = 600 \text{ coups/h}$$

$$v = 1,0 \text{ m/s}$$


Calculs:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{50 \cdot 1^2}{2} = 25 \text{ Nm}$$

 En considérant l'amortisseur de chocs avec la valeur E_T la plus basse mais supérieure à 25 Nm: Mod. SA 2015 $S=0,015 \text{ m}$

$$E_D = F \cdot S = (\frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100 - m \cdot g) \cdot S = (\frac{63^2 \cdot \pi}{4} \cdot 6 \cdot 9,81/100 - 50 \cdot 9,81) \cdot 0,015 = 20,1 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 25 + 20,1 = 45,7 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 45,1 \cdot 600 = 27060 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 45,7}{1^2} = 91,4 \text{ Kg}$$

 L'amortisseur de chocs adéquat est le Mod. SA 2015 possédant les caractéristiques suivantes: E_T (max) = 59 Nm, E_{TC} (max) = 38000 Nm/h et M_e (max) = 120 kg.

Exemple 6: impact sur plan incliné

Données:

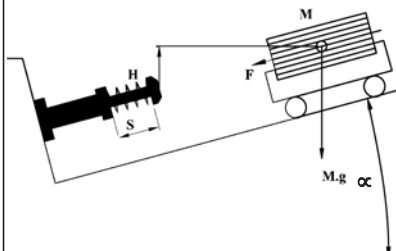
$$m = 10 \text{ kg}$$

$$h = 0,3 \text{ m}$$

$$S = 0,015 \text{ m}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$C = 600 \text{ coups/h}$$


Calculs:

$$v = \sqrt{2g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,3} = 2,43 \text{ m/s}$$

$$E_k = m \cdot g \cdot h = 10 \cdot 9,81 \cdot 0,3 = 29,4 \text{ Nm}$$

$$E_D = F \cdot S = m \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot s = 10 \cdot 9,81 \cdot \sin 30^\circ \cdot 0,015 = 10 \cdot 9,81 \cdot 0,5 \cdot 0,015 = 0,7 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 29,4 + 0,7 = 30,1 \text{ Nm}$$

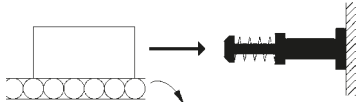
$$E_{TC} = E_T \cdot C = 30,1 \cdot 600 = 18060 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 30,1}{2,43^2} = 10,2 \text{ Kg}$$

 L'amortisseur de chocs adéquat est le Mod. SA 2015 possédant les caractéristiques suivantes: E_T (max) = 59 Nm, E_{TC} (max) = 38000 Nm/h et M_e (max) = 120 kg.

Exemple 7: impact horizontal avec une masse convoyée

Données:

 $m = 5 \text{ kg}$ $v = 0,5 \text{ m/s}$ $\mu = 0,25$ $S = 0,006 \text{ m}$ $C = 3000 \text{ coups/h}$ **Calculs:**

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{5 \cdot 0,5^2}{2} = 0,63 \text{ Nm}$$

$$E_D = F \cdot S = m \cdot g \cdot \mu \cdot s = 5 \cdot 9,81 \cdot 0,25 \cdot 0,006 = 0,07 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 0,63 + 0,07 = 0,7 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 0,7 \cdot 3000 = 2100 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 0,7}{0,5^2} = 5,6 \text{ Kg}$$

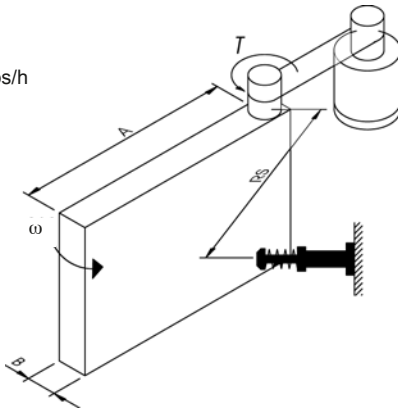
L'amortisseur de chocs adéquat est le Mod. SA 0806

possédant les caractéristiques suivantes:

ET (max) = 3 Nm, ETC (max) = 7000 Nm/h et Me (max) = 6 kg.

Exemple 8: impact horizontal avec une porte en rotation

Données:

 $m = 20 \text{ kg}$ $\omega = 2,0 \text{ rad/s}$ $T = 20 \text{ Nm}$ $R_s = 0,8 \text{ m}$ $A = 1,0 \text{ m}$ $S = 0,015 \text{ m}$ $C = 600 \text{ coups/h}$ **Calculs:**

$$I = \frac{m(4A^2 + B^2)}{12} = \frac{20(4 \cdot 1,0^2 + 0,05^2)}{12} = 6,67 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$$

$$E_k = \frac{I\omega^2}{2} = \frac{6,67 \cdot 2,0^2}{2} = 13,34 \text{ Nm}$$

$$\theta = \frac{S}{R_s} = \frac{0,015}{0,8} = 0,019 \text{ rad}$$

$$E_D = T \cdot \theta = 20 \cdot 0,018 = 0,36 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 13,34 + 0,36 = 13,7 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 13,7 \cdot 600 = 8220 \text{ Nm/h}$$

$$v = \omega \cdot R_s = 2,0 \cdot 0,8 = 1,6 \text{ m/s}$$

$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 13,7}{1,6^2} = 10,7 \text{ Kg}$$

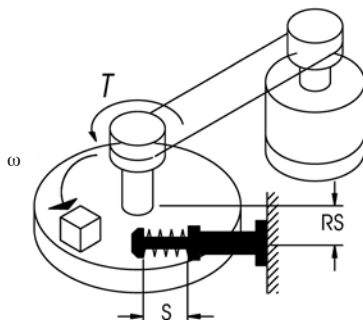
L'amortisseur de chocs adéquat est le Mod.SA 1412,

possédant les caractéristiques suivantes:

ET (max) = 20 Nm, ETC (max) = 33000 Nm/h et Me (max) = 40 kg.

Exemple 9: impact horizontal avec une table en rotation

Données:

 $m = 200 \text{ kg}$ $\omega = 1,0 \text{ rad/s}$ $T = 100 \text{ Nm}$ $R = 0,5 \text{ m}$ $R_s = 0,4 \text{ m}$ $S = 0,015 \text{ m}$ $C = 100 \text{ coups/h}$ **Calculs:**

$$I = \frac{mR^2}{2} = \frac{200 \cdot 0,5^2}{2} = 25 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$$

$$E_k = \frac{I\omega^2}{2} = \frac{25 \cdot 1,0^2}{2} = 12,5 \text{ Nm}$$

$$\theta = \frac{S}{R_s} = \frac{0,015}{0,4} = 0,0375 \text{ rad}$$

$$E_D = T \cdot \theta = 100 \cdot 0,0375 = 3,75 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 12,5 + 3,75 = 16,25 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 16,25 \cdot 100 = 1625 \text{ Nm/h}$$

$$v = \omega \cdot R_s = 1,0 \cdot 0,4 = 0,4 \text{ m/s}$$

$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 16,25}{0,4^2} = 203 \text{ Kg}$$

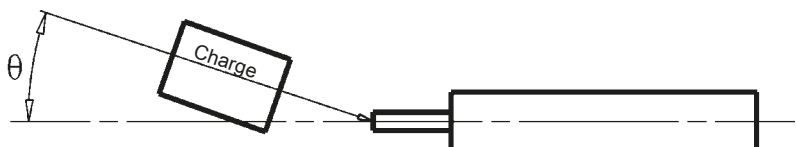
L'amortisseur de chocs adéquat est le Mod. SA 2015

possédant les caractéristiques suivantes:

ET (max) = 59 Nm, ETC (max) = 38000 Nm/h et Me (max) = 720 kg.

Perpendicularité de la charge

Afin d'optimiser la durée de vie des amortisseurs de chocs, la charge d'impact doit être perpendiculaire à l'axe de l'amortisseur.

N.B.: L'excentricité maximale admissible est $\theta \leq 2,5^\circ$ (0,044 rad).

Exemples de calculs vide

Conception du système - procédure

Dans cette section, la conception d'un système complet est expliquée étape par étape. Cet exercice est basé sur un exemple typique de conception.

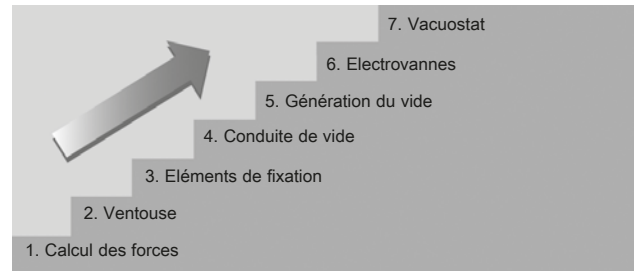


Schéma de déroulement pour la conception du système

Les calculs de cet exemple sont effectués à l'aide des données suivantes:

Pièce		Système de manipulation	
Matière:	tôle d'acier, empilée sur palette	Système adopté:	portique de déplacement
Surface:	lisse, plane, sèche	Air comprimé disponible:	8 bar
Dimensions:	longueur: 2500 mm maxi	Tension de commande:	24 V DC
	largeur: 1250 mm maxi	Déroulement du travail:	déplacement horizontal-horizontal
	épaisseur: 2,5 mm maxi	Accélération max.:	axe X, axe Y: 5 m/s ²
	poids: env 60 kg		axe Z: 5 m/s ²
		Durée du cycle:	30 s
		Durée prévue:	pour l'aspiration: <1s
			pour le dépôt: <1s

Calcul du poids de la pièce

Il est important de connaître la masse de votre pièce afin de pouvoir effectuer les autres calculs. Elle se calcule à l'aide de la formule suivante:

$$\text{Masse } m \text{ [kg]}: m = L \times B \times H \times \rho$$

L = longueur [m]

B = largeur [m]

H = hauteur [m]

ρ = épaisseur [kg/m³]

Exemple: $m = 2,5 \times 1,25 \times 0,0025 \times 7850$
 $m = 61,33 \text{ kg}$

Forces que doivent supporter les ventouses

Nous avons besoin de connaître la masse (le résultat du calcul ci-dessus) afin de déterminer les forces de prise. Les ventouses doivent en plus assurer les forces d'accélération qui ne doivent être, en aucun cas, négligées dans une installation entièrement automatique. Afin de simplifier le calcul, seules les trois cas de charge les plus importants et les plus fréquents sont représentés par des graphiques

et décrit ci-dessous.

Important:

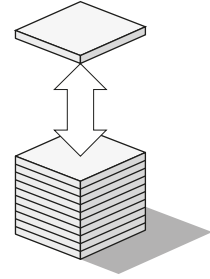
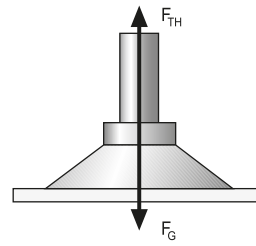
Dans la représentation suivante des facteurs de charge I, II et III (représentation simplifiée), la poursuite du calcul impose d'utiliser le cas de charge le plus défavorable avec la force de prise théoriquement la plus haute.

Cas de charge I: ventouse horizontale, force verticale F_{TH} = force de prise théorique [N]

m = masse [kg]

g = accélération de la pesanteur [9,81 m/s²]a = accélération [m/s²] de l'installation
(prendre en compte la situation d'arrêt d'urgence!)S = sécurité
(valeur minimale multiplication par 1,5, pour les pièces défavorables (hétérogènes ou poreuses) ou les surfaces rugueuses de 2,0 voire plus)Exemple: $F_{TH} = 61,33 \times (9,81 + 5) \times 1,5$
 $F_{TH} = 1363 \text{ N}$

Le ventouse se pose horizontalement sur une pièce à soulever.

**Cas de charge II: ventouse horizontale, force horizontale** $F_{TH} = m \times (g + a/\mu) \times S$ F_{TH} = force de prise théorique [N] F_a = force d'accélération = m • a

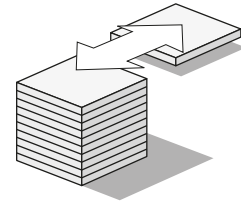
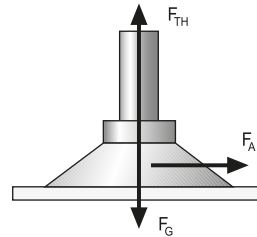
m = masse [kg]

g = accélération de la pesanteur [9,81 m/s²]a = accélération [m/s²] de l'installation
(prendre en compte la situation d'arrêt d'urgence!) μ = coeff.frottement* = 0,1 pour les surfaces huileuses
= 0,2 ...0,3 pour les surfaces humides
= 0,5 pour le bois, le métal, le verre,
la pierre,...
= 0,6 pour les surfaces rugueuses

S = sécurité (valeur minimale multiplication 1,5, pour les pièces défavorables - hétérogènes ou poreuses - ou les surfaces rugueuses de 2,0 voire plus)

Exemple: $F_{TH} = 61,33 \times (9,81 + 5/0,5) \times 1,5$
 $F_{TH} = 1822 \text{ N}$

Les ventouses se posent horizontalement sur une pièce à déplacer latéralement.



* Attention! Les coefficients de frottement indiqués sont des valeurs moyennes et doivent être vérifiées en fonction des pièces concernées!

Cas de charge III: ventouse verticale, force verticale $F_{TH} = (m/\mu) \times (g + a) \times S$ F_{TH} = force de prise théorique [N]

m = masse [kg]

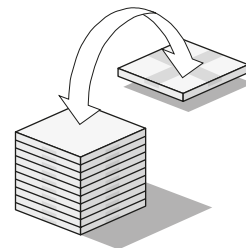
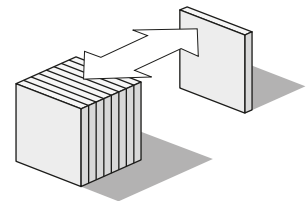
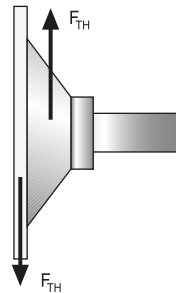
g = accélération de la pesanteur [9,81 m/s²]a = accélération [m/s²] de l'installation
(prendre en compte la situation d'arrêt d'urgence!) μ = coeff.frottement = 0,1 pour les surfaces huileuses
= 0,2 ...0,3 pour les surfaces humides
= 0,5 pour le bois, le métal, le verre,
la pierre, ...
= 0,6 pour les surfaces rugueuses

S = sécurité (valeur minimale multiplication par 2 et plus pour les matériaux défavorables - hétérogènes ou poreuses ou les surfaces rugueuses)

Exemple: $F_{TH} = 61,33 \times (9,81 + 5/0,5) \times 1,5$
 $F_{TH} = 1822 \text{ N}$

Selon l'exemple calculé, il n'est pas nécessaire de prendre en compte le cas de charge III. Les tôles ne doivent être manipulées ici qu'en position horizontale.

Les ventouses posent verticalement ou horizontalement sur une pièce à déplacer ou retourner verticalement.

**Comparaison:**La comparaison des résultats des cas de charge I et II donne, pour notre exemple, une valeur maximale $F_{TH} = 1822 \text{ N}$ à partir du cas de charge II. Cette valeur sera désormais utilisée pour les autres sélections de systèmes.

Détermination des ventouses



La sélection des ventouses se fait généralement au regard des critères suivants:

Conditions d'utilisation: Les conditions d'utilisations sur le site sont essentielles pour la sélection de la ventouse (travail en équipes, durée de vie, environnement chimique agressif, température, etc.).

Différentes matières sont disponibles conformément aux exigences; Voir le tableau (fin de section TECHNIQUE DU VIDE).

Surface: Différentes formes de ventouses sont recommandées conformément aux caractéristiques de surface.

Le choix se fait entre ventouses plates ou ventouses à soufflets..

Exemple:

Dans notre exemple pour la manipulation de tôles d'acier, nous utilisons des ventouses plates des types VTCF en NBR. C'est la solution idéale et la plus économique pour la manipulation de pièces lisses et planes.

Calcul de la force d'aspiration F_s [N]

$$F_s = F_{TH} / n$$

F_s = force d'aspiration

F_{TH} = force théorique de prise

n = nombre de ventouses

Exemple:

6 ou 8 ventouses sont généralement utilisées pour des tôles d'acier de format moyen (2500 x1250 mm). La courbure lors du transport est, dans cet exemple, le critère déterminant pour le nombre de ventouses.

Calcul de la force d'aspiration F_s [N]

$$F_s = 1822/6$$

$$F_s = 304 \text{ N}$$

Selon les données techniques de la page 9 des ventouses Série VTCF, 6 ventouses VTCF-950N d'une force d'aspiration de 340 N chacune sont nécessaires.

Pour cet exemple, nous décidons d'utiliser 6 ventouses VTCF-950N car ce nombre est suffisant et les coûts sont ainsi réduits.

Calcul de la force d'aspiration F_s [N]

$$F_s = 1822/8$$

$$F_s = 228 \text{ N}$$

Selon les caractéristiques techniques des ventouses Série VTCF à la section a/3.07_01, 8 ventouses VTCF-800N d'une force d'aspiration de 260 N chacune sont nécessaires.

Important:

- Reportez-vous aux Données techniques de la ventouse concernée pour déterminer la charge que la ventouse correspondante peut porter.
- La force de la ventouse doit toujours être supérieure à la valeur calculée

Détermination des éléments de fixation



La fixation des ventouses est généralement déterminée en fonction des souhaits des clients. Il existe néanmoins des contraintes déterminant le type de fixation:

Surfaces non planes ou inclinées

La ventouse doit pouvoir s'adapter à l'inclinaison:

- Articulation flexible NPF

Hauteurs et épaisseurs variables

La ventouse doit être montée sur ressort de manière à compenser les tolérances de hauteur:

- Tige élastique NPM - NPR

Exemple:

Dans l'exemple, les tôles d'acier sont empilées sur une palette. Il est à prévoir que les extrémités des tôles pendent si elles dépassent la taille de la palette. Les ventouses doivent donc pouvoir compenser d'importantes tolérances de hauteur et d'inclinaisons.

Nous décidons de choisir:

Les tiges élastiques NPM-FM-1/4-75

La plus grande course possible est nécessaire en raison des tôles pendant hors de la palette. Le filetage de 1/4" est nécessaire pour la fixation à l'articulation flexible.

Articulation flexible NPF

Articulation optimale des ventouses pour des surfaces de pièces inclinées.

Vannes d'écoulement (palpeurs à billes)

Ces vannes sont utilisées dans lorsque les ventouses ne sont pas obligatoirement toutes occupées ou lors de la manipulation de pièces de formes et de dimensions différentes à l'aide du même système de préhension.

Remarque:

Lors de la sélection des éléments de fixation, veillez à ce que ceux-ci puissent bien être vissés sur les ventouses c'est-à-dire que les filetages concordent. Le respect des charges est ainsi assuré.

Sélection des tubes



Les tubes sont sélectionnés en fonction des dimensions des ventouses. Vous trouverez des recommandations concernant les tubes à la page consacrée à la ventouse correspondante.

Exemple:

Le tableau Données techniques recommande un tube PA TRN 8/6

Calcul des générateurs de vide



En se basant sur des valeurs mesurées et issues de notre expérience lors de la conception du système, nous vous recommandons l'utilisation d'un générateur de vide en fonction du diamètre des ventouses selon le tableau suivant:

Calcul de la capacité d'aspiration V [M³/h, L/MIN]

$$V = n \times V_s$$

n = nombre de ventouses

V_s = capacité d'aspiration nécessaire pour une seule ventouse [m³/h, l/min]

Les capacités d'aspiration des différents générateurs de vide se trouve dans le tableau «Données techniques».

Exemple: V = 6 x 16,6
V = 99,6 l/min

Capacité d'aspiration en fonction du diamètre des ventouses

Ventouse Ø	Capacité d'aspiration V _s	
jusqu'à 20 mm	0,17 m ³ /h	2,83 l/min
jusqu'à 40 mm	0,35 m ³ /h	5,83 l/min
jusqu'à 60 mm	0,5 m ³ /h	8,3 l/min
jusqu'à 90 mm	0,75 m ³ /h	12,7 l/min
jusqu'à 120 mm	1 m ³ /h	16,6 l/min

Remarque:

Les valeurs indiquées sont indépendantes du type de génération de vide. La capacité d'aspiration recommandée s'applique par ventouse et uniquement sur des surfaces lisses et étanches. Nous vous recommandons d'effectuer un test préalable en présence de pièces poreuses et perméables à l'air.

Nous choisissons l'éjecteur compact VEC-20 d'une capacité d'aspiration de 116 l/min.

Choix des vacuostats et manomètres



La sélection des vacuostats et manomètres est généralement faite en fonction des exigences de fonctionnalité et de la fréquence de commutation.

Les fonctions suivantes sont possibles:

- Point de commutation réglable
- Hystérèse fixe ou réglable
- Sortie de signal numérique et/ou analogique
- LED de fonctionnement
- Affichage de l'écran avec clavier de saisie
- Raccord taraudé M5, fileté G1/8, bride ou embout lisse.

Exemple:

- Vacuostat SWD-V00-PA avec affichage numérique, point de commutation réglable et hystérésis réglable (est déjà intégré à l'éjecteur compact)
- Manomètre

Choix des vacuostats et manomètres

Même si vous obtenez des résultats corrects en apparence lors de la conception du système, vous devriez toujours réaliser un test avec une pièce échantillon afin de garantir la sécurité du système. La conception théorique du système vous permet néanmoins d'estimer un ordre de grandeur.

Informations techniques pour les ventouses

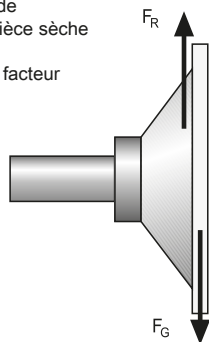
Certains calculs concernant la répartition des différents composants sont nécessaires lors de la planification constructive d'un système de vide.

Les caractéristiques techniques primordiales des ventouses sont expliquées ci-dessous afin de vous faciliter la conception de votre système.

Informations techniques

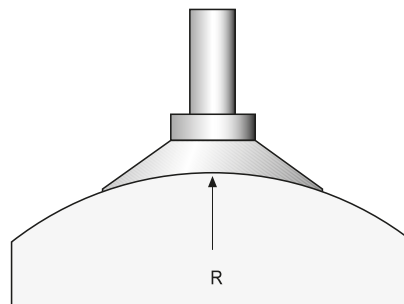
Force latérale

Valeur mesurée en N pour un vide de -0,6 bar sur une surface de pièce sèche ou huilée, lisse et plane. Les valeurs sont indiquées sans facteur de sécurité.



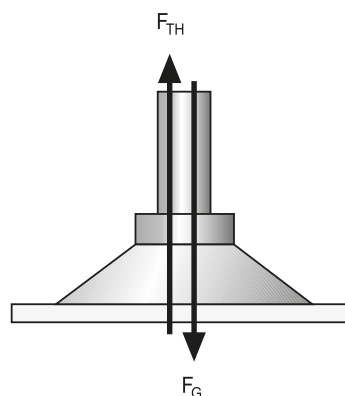
Degré de courbure minimal de la pièce

Indique le rayon jusqu'auquel la pièce peut être saisie de manière sûre avec la ventouse correspondante



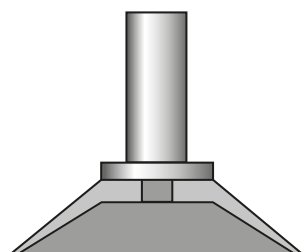
Force théorique d'aspiration

Valeur théorique en N pour une dépression de -0,6 bar (niveau de la mer). Selon les conditions d'utilisation, il faut prévoir des diminutions en fonction des facteurs de sécurité nécessaires, du frottement ou d'une dépression non atteinte (à cause par exemple d'une surface de pièce poreuse).



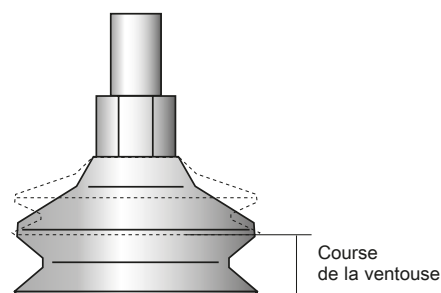
Volume interne

Sert à déterminer le volume total du système de préhension et participe au calcul des temps d'aspiration.



Levée de la ventouse

Désigne l'effet de levée de la ventouse lors du processus d'aspiration.



Ventouses - choix de la matière

Application	NBR	SI
Alimentaire		•
Pièces huileuses	•	
Ventouses laissant peu d'empreintes		•
Pour températures élevées		•
Pour températures basses		•
Surfaces très lisses (verre)	•	
Surfaces rugueuses (bois, pierre)	•	•

Sélection et configuration

Planification pour la sélection des ventouses

Quelles sont les dimensions des pièces et quel est leur poids?	Ils sont importants pour le calcul de la force d'aspiration et le nombre de ventouses (voir informations techniques).
Quelles sont les caractéristiques de la surface de la pièce (rugueuse, structurée, lisse)?	Elle détermine le type de ventouse (matière, construction, dimensions).
Doit-on prévoir un encrassement? Si oui - quel type d'encrassement?	Elle est importante pour le dimensionnement de la ventouse (voir informations techniques) ainsi que pour la planification du filtre à poussière.
Quelle est la température maximale de la pièce?	La température est importante lors de la sélection du matériau de la ventouse. Des matériaux spéciaux sont indispensables à partir de 70 °C (voir tableau des matériaux).
Prévoyez-vous une grande précision de saisie, de dépôt et/ou de positionnement?	elle détermine la forme de la ventouse, son type et son modèle.
Quels sont les temps de cycle?	Elles sont importantes pour le dimensionnement et jouent un rôle dans les calculs (capacité d'aspiration du générateur de vide, etc). Voir informations techniques.
Quelle accélération (maximale) apparaît?	Elles sont importantes pour le dimensionnement et jouent un rôle dans les calculs (force d'aspiration, moments d'inertie, etc). Voir informations techniques.
Quel type de manipulation est prévu (déplacer, pivoter, retourner)?	Elle est importante pour le dimensionnement et la planification de la force d'aspiration et son calcul.

Compatibilité

Désignation chimique Abréviation	Perbuna NBR	Silicone SI
Résistance à l'usure	••	•
Résistance à la déformation permanente	••	••
Résistance générale aux intempéries	••	•••
Résistance à l'ozone	•	••••
Résistance aux huiles	••••	•
Résistance aux carburants	••	•
Résistance à l'alcool, éthanol 96%	••••	••••
Résistance aux solvants	••	••
Résistance générale aux acides	•	•
Résistance à la vapeur	••	••
Résistance à la déchirure	••	•
Valeur d'abrasion en mm ³ d'après DIN 53516 (approx.)	100-120 à 60 Sh.	180-200 à 55 Sh.
Résistance spécifique [ohm *cm]	-	-
Résistance thermique ponctuelle en °C	de -30° à +120°	de -60° à +250°
Résistance thermique prolongée en °C	de -10° à +70°	de -30° à +200°
Dureté Shore selon DIN 53505	de 40 à 90	de 30 à 85*
Couleur	noir	blanc

* malleabil. silicone 10 h/160 °C = +5 ...10 Shore A

•••• ottima ••• molto buona •• buona • da scarsa a sufficiente