

## CONSOMMATION D'AIR DES VERINS PNEUMATIQUES

Diamètre du piston en mm	Diamètre de tige en mm	Sens du travail	Surface du piston en cm <sup>2</sup>	Consommation d'air en NL/cm de course en fonction de la pression à 20°C									
				1 bar	2 bar	3 bar	4 bar	5 bar	6 bar	7 bar	8 bar	9 bar	10 bar
12	4	poussée	1.13	0.0023	0.0034	0.0045	0.0057	0.0068	0.0079	0.0090	0.0102	0.0113	0.0124
		traction	1.00	0.0020	0.0030	0.0040	0.0050	0.0060	0.0070	0.0080	0.0090	0.0100	0.0110
16	6	poussée	2.01	0.0040	0.0060	0.0080	0.0100	0.0121	0.0141	0.0161	0.0181	0.0202	0.0221
		traction	1.73	0.0035	0.0052	0.0069	0.0086	0.0104	0.0121	0.0138	0.0156	0.0173	0.0190
20	8	poussée	3.14	0.0063	0.0094	0.0126	0.0157	0.0188	0.0220	0.0251	0.0283	0.0314	0.0346
		traction	2.64	0.0053	0.0079	0.0106	0.0132	0.0158	0.0185	0.0211	0.0238	0.0264	0.0290
25	12	poussée	4.91	0.0098	0.0147	0.0196	0.0245	0.0295	0.0344	0.0393	0.0442	0.0491	0.0540
		traction	3.76	0.0076	0.0113	0.0151	0.0189	0.0227	0.0264	0.0302	0.034	0.0378	0.0415
32	12	poussée	8.04	0.016	0.024	0.032	0.040	0.048	0.056	0.064	0.072	0.080	0.088
		traction	6.91	0.014	0.021	0.028	0.035	0.042	0.049	0.058	0.063	0.070	0.076
40	16	poussée	12.56	0.025	0.038	0.05	0.063	0.076	0.088	0.100	0.113	0.126	0.138
		traction	10.55	0.021	0.032	0.042	0.053	0.063	0.074	0.088	0.095	0.106	0.116
50	20	poussée	19.63	0.039	0.059	0.079	0.098	0.118	0.137	0.157	0.177	0.196	0.216
		traction	16.49	0.033	0.05	0.066	0.082	0.099	0.115	0.132	0.149	0.165	0.181
63	20	poussée	31.16	0.062	0.093	0.125	0.156	0.187	0.218	0.249	0.28	0.312	0.343
		traction	28.02	0.056	0.084	0.112	0.140	0.168	0.196	0.224	0.252	0.280	0.308
80	25	poussée	50.24	0.100	0.150	0.200	0.250	0.301	0.351	0.402	0.452	0.502	0.552
		traction	45.36	0.091	0.138	0.181	0.227	0.272	0.318	0.363	0.408	0.454	0.500
100	32	poussée	78.54	0.157	0.238	0.314	0.382	0.471	0.549	0.628	0.706	0.785	0.862
		traction	70.5	0.141	0.211	0.282	0.352	0.423	0.493	0.564	0.635	0.705	0.775
125	32	poussée	122.66	0.245	0.368	0.490	0.613	0.736	0.859	0.981	1.104	1.226	1.349
		traction	114.67	0.229	0.344	0.459	0.573	0.688	0.803	0.917	1.032	1.147	1.262
160	40	poussée	201.06	0.402	0.603	0.804	1.005	1.206	1.407	1.608	1.809	2.010	2.211
		traction	188.49	0.377	0.565	0.754	0.942	1.13	1.319	1.506	1.696	1.884	2.073
200	40	poussée	314.15	0.628	0.942	1.257	1.571	1.885	2.199	2.513	2.827	3.145	3.456
		traction	301.59	0.603	0.905	1.206	1.508	1.810	2.111	2.413	2.714	3.016	3.318

## FORCE DE POUSSEE ET DE TRACTION DES VERINS PNEUMATIQUES

Diamètre du piston en mm	Diamètre de tige en mm	Sens du travail	Surface du piston en cm <sup>2</sup>	Forces de poussée et de traction théoriques des vérins pneumatiques en daN(kg), en fonction de la pression									
				1 bar	2 bar	3 bar	4 bar	5 bar	6 bar	7 bar	8 bar	9 bar	10 bar
12	4	poussée	1.13	1.1	2.3	3.4	4.5	5.7	6.8	7.9	9.0	10.2	11.3
		traction	1.00	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
16	6	poussée	2.01	2.0	4.0	6.0	8.0	10.1	12.1	14.1	18.1	18.1	20.1
		traction	1.73	1.73	3.5	5.2	6.9	8.7	10.4	12.1	13.8	15.6	17.3
20	8	poussée	3.14	3.1	6.3	9.4	12.6	15.7	18.8	22	25.2	28.2	31.4
		traction	2.64	2.6	5.3	7.9	10.6	13.2	15.8	18.5	21.2	23.8	26.4
25	12	poussée	4.91	4.9	9.8	14.7	19.6	24.5	29.4	34.3	39.2	44.1	49.0
		traction	3.76	3.8	7.6	11.4	15.2	19.0	22.8	26.6	30.4	34.2	38.0
32	12	poussée	8.04	8.0	16.0	24.0	32.0	40.0	48.0	58.0	64.0	72.0	80.0
		traction	6.91	6.9	13.8	20.7	27.6	34.5	41.4	48.3	55.2	62.1	69.0
40	16	poussée	12.56	12.6	25.2	37.8	50.4	63.0	75.6	88.2	100.8	113.4	126.0
		traction	10.55	10.6	21.2	31.8	42.4	53.0	63.6	74.2	84.2	95.4	106.0
50	20	poussée	19.63	20.0	39.0	59.0	78.0	98.0	118.0	137.0	157.0	176.0	196.0
		traction	16.49	17.0	33.0	50.0	66.0	83.0	99.0	116.0	132.0	149.0	165.0
63	20	poussée	31.16	31.0	62.0	94.0	125.0	158.0	187.0	218.0	250.0	281.0	312.0
		traction	28.02	28.0	56.0	84.0	112.0	140.0	168.0	196.0	224.0	252.0	280.0
80	25	poussée	50.24	50.0	100.0	151.0	201.0	251.0	301.0	351.0	402.0	452.0	502.0
		traction	45.36	45.0	91.0	136.0	181.0	227.0	272.0	317.0	362.0	408.0	453.0
100	32	poussée	78.54	79.0	157.0	236.0	314.0	393.0	471.0	550.0	628.0	707.0	785.0
		traction	70.5	71.0	141.0	222.0	282.0	353.0	423.0	494.0	564.0	635.0	705.0
125	32	poussée	122.66	123.0	245.0	368.0	491.0	614.0	735.0	859.0	962.0	1104.0	1227.0
		traction	114.67	115.0	229.0	344.0	458.0	573.0	688.0	802.0	917.0	1031.0	1146.0
160	40	poussée	201.06	201.0	402.0	603.0	804.0	1005.0	1206.0	1407.0	1608.0	1809.0	2010.0
		traction	188.49	189.0	377.0	565.0	754.0	942.0	1130.0	1319.0	1507.0	1696.0	1885.0
200	40	poussée	314.15	314.0	628.0	943.0	1257.0	1571.0	1885.0	2199.0	2514.0	2828.0	3142.0
		traction	301.59	302.0	603.0	905.0	1206.0	1508.0	1810.0	2111.0	2413.0	2714.0	3016.0

## DEBIT DES APPAREILS

Le facteur  $K_v$  est une valeur de référence obtenue sur des bancs de tests. Le montage permettant de déterminer cette valeur consiste à faire passer de l'eau dans l'appareil à tester.

Le  $K_v$  est égal à 1 lorsque 1 m<sup>3</sup>/s d'eau s'écoule dans l'appareil avec une perte de charge de 1 bar. Il existe également le facteur  $K_{v,}$  mais mesuré en dm<sup>3</sup>/s.

le facteur  $C_v$  est utilisé dans les pays anglo-saxons. La définition est identique au facteur  $K_v$ , mais mesuré en US Gallons à 60° F (15.6°C) avec une perte de charge de 1 PSI.

Le débit nominal normal  $Q_{Nn}$  correspond au débit d'air pouvant passer par un appareil à une température de 0°C, avec une pression d'entrée de 6 bar, et une pression de sortie de 5 bar.

Les valeurs du tableau ci-dessous ont été obtenues avec les formules suivantes :

$$K_v = \frac{Q_{Nn}}{1100} \quad C_v = \frac{Q_{Nn}}{984}$$

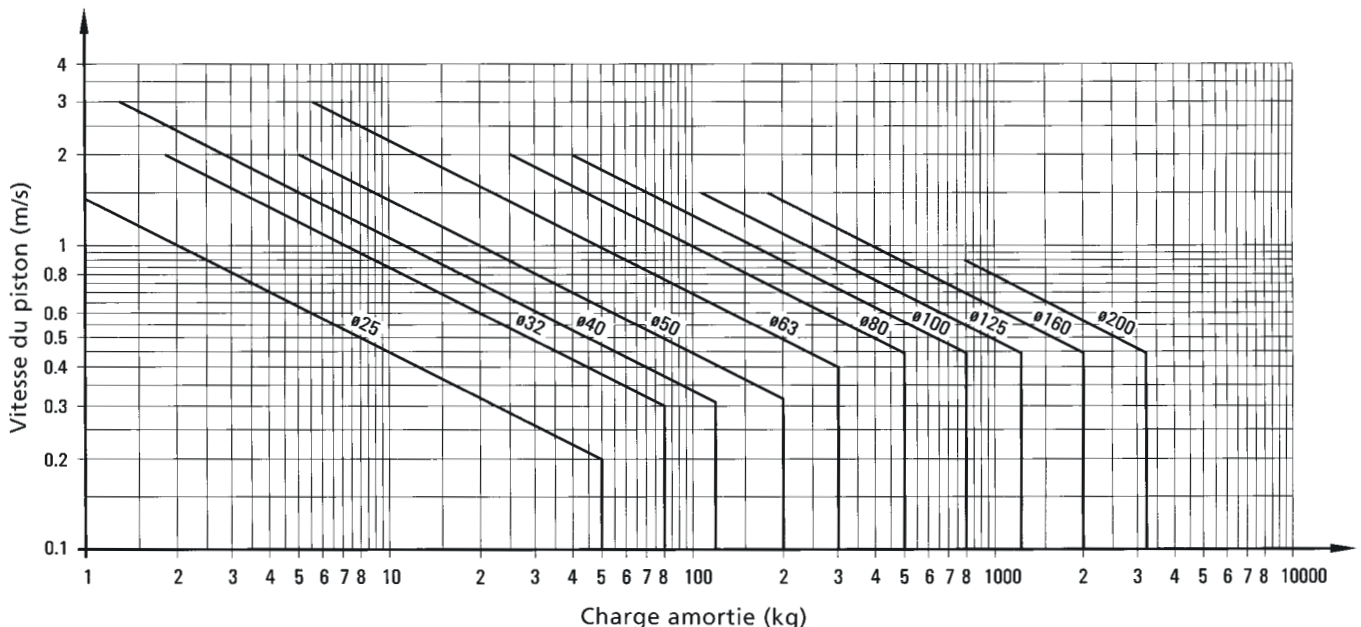
avec  $Q_{Nn}$  débit nominal normal en l/min

$Q_{Nm}$ en l/min	$K_v$	$C_v$	$Q_{Nm}$ en l/min	$K_v$	$C_v$	$Q_{Nm}$ en l/min	$K_v$	$C_v$
10	0.009	0.010	550	0.500	0.558	3500	3.182	3.556
50	0.045	0.051	600	0.545	0.609	4000	3.636	4.065
80	0.072	0.081	650	0.591	0.660	4500	4.091	4.573
100	0.091	0.102	700	0.636	0.711	5000	4.545	5.081
120	0.109	0.122	750	0.682	0.762	5500	5.000	5.589
150	0.136	0.152	800	0.727	0.813	6000	5.454	6.097
180	0.163	0.183	900	0.818	0.914	6500	5.909	6.605
200	0.182	0.203	1000	0.909	1.016	7000	6.364	7.113
250	0.227	0.254	1200	1.091	1.219	7500	6.818	7.621
300	0.273	0.305	1500	1.364	1.524	8000	7.272	8.130
330	0.300	0.335	1750	1.590	1.778	8500	7.727	8.638
400	0.364	0.407	2000	1.818	2.032	9000	8.182	9.146
450	0.409	0.457	2500	2.272	2.540	9500	8.636	9.654
500	0.455	0.508	3000	2.727	3.048	10000	9.091	10.162

## VITESSE ET AMORTISSEMENT PNEUMATIQUE DES VERINS

Afin d'éviter les chocs en fin de course, certains vérins sont équipés d'amortissements pneumatiques intégrés réglables. Ils ont pour but d'annuler le choc engendré par l'énergie cinétique de la masse en mouvement ainsi que la force générée par la poussée de l'air sur le piston.

La valeur maximale de la charge, pouvant être amortie par les amortisseurs pneumatiques, dépend de la masse en mouvement et de sa vitesse. Le diagramme ci-dessous indique les capacités maximales d'amortissement en kg, en fonction de la vitesse pour chaque diamètre de vérin utilisé à une pression de 6 bar.



## TABLEAU DE CONVERSION DES UNITES DE PRESSION

Utilisation du tableau : en partant des unités qui se trouvent dans la colonne de gauche, il faut multiplier par les coefficients du tableau et lire la nouvelle unité sur la première ligne en haut du tableau.

Unités	Pa	kPa	MPa	bar	mbar	Kp/cm <sup>2</sup>	cmH <sub>2</sub> O	mmHg	P.S.I
Pa	1	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-2</sup>	10,1972.10 <sup>-6</sup>	10,1972.10 <sup>-3</sup>	7,50062.10 <sup>-3</sup>	0,145038.10 <sup>-3</sup>
kPa	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	10	10,1972.10 <sup>-3</sup>	10,1972	7,50062	0,145038
MPa	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10	10 <sup>4</sup>	10,1972	10,1972.10 <sup>3</sup>	7,50062.10 <sup>3</sup>	0,145038.10 <sup>3</sup>
bar	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>-1</sup>	1	10 <sup>3</sup>	1,01972	1,01972.10 <sup>3</sup>	750,062	14,5038
mbar	100	0,1	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	1	1,01972.10 <sup>-3</sup>	1,01972	0,750062	14,5038.10 <sup>-3</sup>
Kp/cm <sup>2</sup>	98066,5	98,0665	98,0665.10 <sup>-3</sup>	0,989665	980,665	1	1000	735,559	14,2233
cmH <sub>2</sub> O	98,0665	98,0665.10 <sup>-3</sup>	98,0665.10 <sup>-6</sup>	0,98665.10 <sup>-3</sup>	0,98665	10 <sup>-3</sup>	1	0,735559	14,2233.10 <sup>-3</sup>
mmHg	133,322	133,322.10 <sup>-3</sup>	133,322.10 <sup>-6</sup>	1,33322.10 <sup>-3</sup>	1,33322	1,35951.10 <sup>-3</sup>	1,35951	1	19,3368.10 <sup>-3</sup>
P.S.I	6894,76	6,89476	6,89476.10 <sup>-3</sup>	68,9476.10 <sup>-3</sup>	68,9476	70,307.10 <sup>-3</sup>	70,307	51,7149	1

## TABLEAU DE CONVERSION DES UNITES DE DEBIT

Utilisation du tableau : en partant des unités qui se trouvent dans la colonne de gauche, il faut multiplier par les coefficients du tableau et lire la nouvelle unité sur la première ligne en haut du tableau.

Unités	m <sup>3</sup> /s	l/s	cm <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /min	l/h	L/min	Ft <sup>3</sup> /min (scfm)	Gallon/min (USA)
m <sup>3</sup> /s	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	3600	60	3,6.10 <sup>6</sup>	60.10 <sup>3</sup>	2,1188.10 <sup>3</sup>	15,850.10 <sup>3</sup>
l/s	10 <sup>-3</sup>	1	10 <sup>3</sup>	3,6	60.10 <sup>-3</sup>	3,6.10 <sup>3</sup>	60	2,1188	15,850
cm <sup>3</sup> /s	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>3</sup>	1	3600.10 <sup>-6</sup>	60.10 <sup>-6</sup>	3,6	60.10 <sup>-3</sup>	2,1188.10 <sup>-3</sup>	15,850.10 <sup>-3</sup>
m <sup>3</sup> /h	0,27778.10 <sup>-3</sup>	0,27778 <sup>-6</sup>	0,27778.10 <sup>3</sup>	1	16,667.10 <sup>-3</sup>	10 <sup>3</sup>	16,667	0,58856	4,4028
m <sup>3</sup> /min	16,667.10 <sup>-3</sup>	16,667 <sup>-6</sup>	16,667.10 <sup>3</sup>	60	1	6.10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	35,313	264,17 <sup>-3</sup>
l/h	0,2778.10 <sup>-6</sup>	0,27778.10 <sup>-3</sup>	0,27778	10 <sup>-3</sup>	16,667.10 <sup>-6</sup>	1	16,667.10 <sup>-3</sup>	0,58856.10 <sup>-3</sup>	4,4028.10 <sup>-3</sup>
L/min	16,667.10 <sup>-6</sup>	16,667.10 <sup>-3</sup>	16,667	60.10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-3</sup>	60 <sup>-3</sup>	1	35,313.10 <sup>-3</sup>	264,17.10 <sup>-3</sup>
Ft <sup>3</sup> /min	0,47195.10 <sup>-3</sup>	0,47195	0,47195.10 <sup>3</sup>	1,6990	28,317.10 <sup>-3</sup>	1,6990.10 <sup>3</sup>	28,317	1	7,4804
Gallon/min	63,090.10 <sup>-6</sup>	63,090.10 <sup>-3</sup>	63,090	0,22712	3,7854.10 <sup>-3</sup>	227,12	3,7854	0,13368	1

## INDICE DE PROTECTION DES APPAREILS ELECTRIQUES

**IP 5 4**



INDICE 1	DESIGNATION	INDICE 2	DESIGNATION
0	Sans protection	0	Sans protection
1	Protection contre les corps solides $\geq \varnothing 50$ mm	1	Protection contre les chutes verticales de gouttes d'eau, (condensation)
2	Protection contre les corps solides $\geq \varnothing 12$ .mm	2	Protection contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° d'inclinaison
3	Protection contre les corps solides $\geq \varnothing 2.5$ mm	3	Protection contre l'eau en pluie jusqu'à 60° d'inclinaison
4	Protection contre les corps solides $\geq \varnothing 1$ mm	4	Protection contre les projections d'eau de toutes directions
5	Protection contre les dépôts de poussière	5	Protection contre les jets d'eau à la lance de toutes directions
6	Protection totale contre les pénétrations de poussière	6	Protection contre les projections puissantes d'eau à la lance, assimilables aux paquets de mer
		7	Protection contre les effets d'une immersion temporaire