



L'entreprise de l'innovation

LTG Aktiengesellschaft

Brochure technique

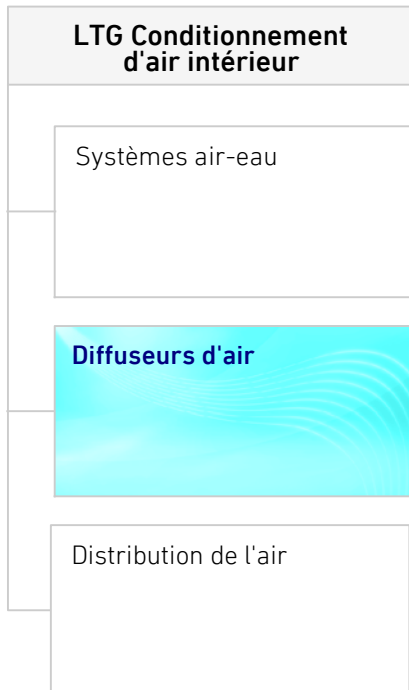
Diffuseurs d'air LTG

Diffuseurs linéaires LDB



Montage au plafond, mur, sol

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB



Sommaire	Page
Gamme de produits	4
Description générale	5
Diagramme Limités d'application	6
Diagramme de sélection	7
Dimensionnement LDB 12/8 et 12/M	8
Dimensions LDB 12/8 et 12/M	9
Bordures profilées et profilés additionnels pour LDB 12/8 et 12/M	10
Perte de transmission pour LDB 12/8 et 12/M	11
Dimensionnement LDB 20/8	12
Dimensions LDB 20/8	13
Bordures profilées et profilés additionnels pour LDB 20/8	14
Perte de transmission pour LDB 20/8	15
Dimensionnement LDB 12 et 15	16
Dimensions, bordures profilées pour LDB 12	17
Dimensions, bordures profilées pour LDB 15	18
Dimensionnement LDB 50	19
Dimensions, profilé additionnel pour LDB 50	20
Installation	21
Accessoires	22
Nomenclature	27

Notes

Les dimensions dans ce prospectus sont en mm.

Pour les dimensions mentionnées dans ce prospectus technique, les tolérances générales selon DIN ISO 2768-vL sont valables.

Tolérances de longueur: $\leq 1,5 \text{ m} \pm 1,5 \text{ mm}$;
 $\geq 1,5 \text{ m} \pm 2,0 \text{ mm}$.

Pour le grille de sortie, les tolérances spécifiques données sur le schéma sont valables.

Tolérances de linéarité et de torsion selon DIN EN 12020-2.

Pour les profilés découpés - LDB 12 et LDB 15, les doubles tolérances de linéarité et de torsion selon DIN EN 12020-2.

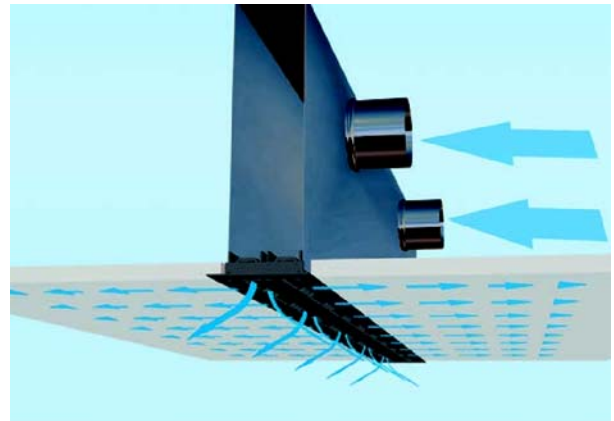
Le traitement de surface est appropriée pour une application dans des bâtiments - conditionnement d'air selon DIN EN ISO 7730. D'autres traitements de surface - pour des conditions spéciales - sont réalisables sur demande.

Les textes actuels d'appels d'offres sont disponibles en format Word chez l'agence de vente près de vous ou visitez www.LTG-AG.com.

Attention !

Les profilés de nos diffuseurs linéaires n'ont qu'une fonction esthétique et ne sont pas des profilés d'appui ou des moyens de fixation du plafond.

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB



Les diffuseurs à fentes LDB avec diverses possibilités de réglage alimentent des espaces en air neuf de façon optimale et assurent ainsi un climat ambiant agréable.

Avantages

Confortable

- Mélange rapide de l'air soufflé et de l'air ambiant par dispersion en éventail de l'air neuf en jets individuels, hautement inductifs
- Balayage optimal et uniforme de l'espace avec de l'air neuf
- Conditions ambiantes agréables grâce à la répartition homogène de la température

Silencieux

L'optimisation des contours intérieurs des cylindres assure la distribution silencieuse de l'air

Variable

Multiples possibilités au niveau du design, couleur et finition des surfaces. Grâce à un large choix de profilés latéraux, les diffuseurs sont parfaitement intégrables dans tous types de plafond.

Les profilés et cylindres sont disponibles dans tous les systèmes de couleur (p.ex. RAL, Pantone, ...) et peuvent être combinés individuellement.



Flexible

Possibilité d'adaptation ultérieure aux conditions ambiantes, sans nuire au fonctionnement

LTG Système clean® - unique et génial

Le diffuseur LDB LTG Système clean® a été spécialement conçu pour protéger le plafond contre les salissures dues au dépôt de particules en suspens dans l'air.

Dans les solutions classiques les impuretés dans l'air ambiant (poussière de photocopieuses, abrasion de moquette, fumée de tabac...), se déposent à proximité des diffuseurs d'air et laissent des traces sur le plafond. Le Système clean® de LTG élimine ce phénomène quasi totalement : une partie de l'air soufflé est dirigé le long du plafond et agit comme un voile, protégeant celui-ci contre le dépôt d'impuretés.

Résultat : Un plafond impeccable et une réduction considérable des coûts d'entretien.

Dans la zone de séjour, les flux d'air, dirigés vers le bas, bénéficient d'une stabilisation complémentaire, qui réduit le niveau des turbulences.

Par ailleurs, le flux est nettement moins sensible aux influences d'origine thermique.

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB

Gamme de produits

Type		LDB 12/M LTG System clean®	LDB 12/8 LTG System clean®	LDB 20/8	LDB 12
Distribution d'air		Flux d'air individuellement réglable	Flux d'air individuellement réglable, même ultérieurement		
Caractéristiques		Entièrement en métal, non inflammable.	Pour un grand confort.	Pour un grand confort	Montage discret dans joints cachés et faux-plafonds
		LTG System clean® pour diminuer la salissure de proximité			
Largeur du profilé	[mm]	41...129	31...240	31...240	15 bzw. 28
Ø cylindres	[mm]	--	12	20	12
Débit d'air recommandé	[m³/hm]	1 fente: 70 2 fentes: 130 3 fentes: 190	1 fente: 70 2 fentes: 130 3 fentes: 190 4 fentes: 250	1 fente: 110 2 fentes: 190 3 fentes: 250 4 fentes: 300	65
	avec L _{WA} [dB(A)]	30	30	30	35
Nombre de fentes		1...3	1...4	1...4	1
Hauteur de montage recommandé	[m]	à partir de 2,4	à partir de 2,4	à partir de 2,6	à partir de 2,4
Longueur	[mm]	jusqu'à 2500	jusqu'à 2000	jusqu'à 2000	jusqu'à 1500
Finition		Les profilés sont disponibles en aluminium anodisé naturel, laqués (RAL). En outre, les diffuseurs linéaires sont aussi livrables sans caisson de diffusion d'air.			
		Éléments de soufflage: anodisés naturel, laqués (RAL)	Les éléments de soufflage sont disponibles en noir, blanc, gris ou en d'autres coloris semblable à RAL sur demande.		
Accessoires		L'ajustage individuel au plafond se réalise à l'aide de divers profilés additionnels.			

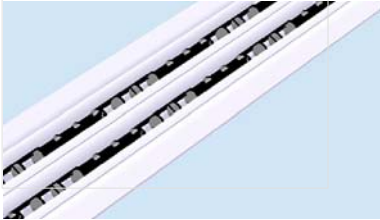
Type		LDB 15 LTG System clean®	LDB 50
Distribution d'air		Flux d'air individuellement réglable, même ultérieurement	
Caractéristiques		LTG System clean® pour diminuer la salissure de proximité	Pour espaces hauts et débits d'air élevés
Largeur du profilé	[mm]	15 resp. 25	100, 200, 300
Ø cylindres	[mm]	--	50
Débit d'air recommandé par mètre	[m³/hm]	jusqu'à 60	1 fente: 310 2 fentes: 430 3 fentes: 510
	avec L _{WA} [dB(A)]	25	38
Nombre de fentes		1	1...3
Hauteur de montage recommandé	[m]	à partir de 2,4	à partir de 3,5
Longueur	[mm]	jusqu'à 2000	jusqu'à 2100
Finition		Les profilés sont disponibles en aluminium anodisé naturel, laqués (RAL). Les éléments de soufflage sont disponibles en blanc, gris ou en d'autres coloris semblable à RAL sur demande. En outre, les diffuseurs linéaires sont aussi livrables sans caisson de diffusion d'air.	
Accessoires		L'ajustage individuel au plafond se réalise à l'aide de divers profilés additionnels.	

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB

Description générale

Vues des produits

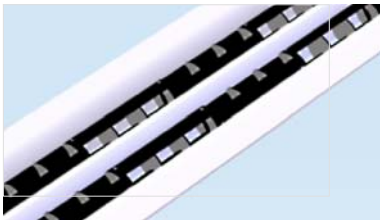
Type LDB 12/8 LTG System clean®



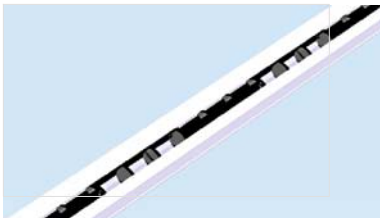
Type LDB 12/M LTG System clean®



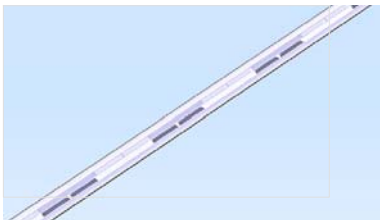
Type LDB 20/8



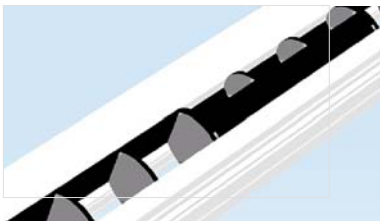
Type LDB 12



Type LDB 15 LTG System clean®



Type LDB 50



Domaines d'applications

Avec sa série de diffuseurs du type LDB, LTG a mis au point une gamme appropriée aux applications les plus diverses:

- locaux à grande exigence de confort, bureaux p.ex.
- locaux à fortes contraintes thermiques et à grand besoin d'air frais, tels que laboratoires ou salles de conférence
- locaux à grandes exigences acoustiques, comme les studios de radiodiffusion p.ex.
- locaux, où il est exigé une grande constance de température, tels que les ateliers de fabrication.

Les diffuseurs linéaires du type LDB sont prévus aussi bien pour un apport d'air à débit volumique constant ou variable, que pour une reprise d'air avec un ajustage identique des éléments de soufflage.

Installation, placement

Les diffuseurs linéaires LTG de la série LDB peuvent être installés pratiquement partout: au plafond, sur les murs, ou dans des tabliers de fenêtres. La solution retenue dépendra de l'esthétique recherchée en fonction de son utilisation future.

Les diffuseurs sont suffisamment flexible pour s'adapter à diverses possibilités d'aménagement, autorisant aussi bien un montage invisible dans des systèmes de faux-plafond, qu'une mise en valeur dans but décoratif.

Principe de fonctionnement

Le diffuseur d'air LTG du type LDB est un diffuseur linéaire orientable, permettent la répartition précise dans la pièce de l'air traité, et qui assure le plus grand confort à un niveau sonore des plus faibles.

Le diffuseur est lui-même constitué d'éléments de soufflage linéaires, produisant une déviation optimale du flux d'air pour un excellent écoulement de ce dernier. Ces éléments sont intégrées dans des profilés d'aluminium dont la conception contribue à une forte réduction du niveau sonore. Ces éléments de soufflage peuvent être réglées, c'est-à-dire orientées individuellement.

36 jets individuels ajustables au mètre linéaire permettent une diffusion étagée de l'air de la diffusion extensive „plafonnier“, au flux direct intensif (excepté LDB 15).

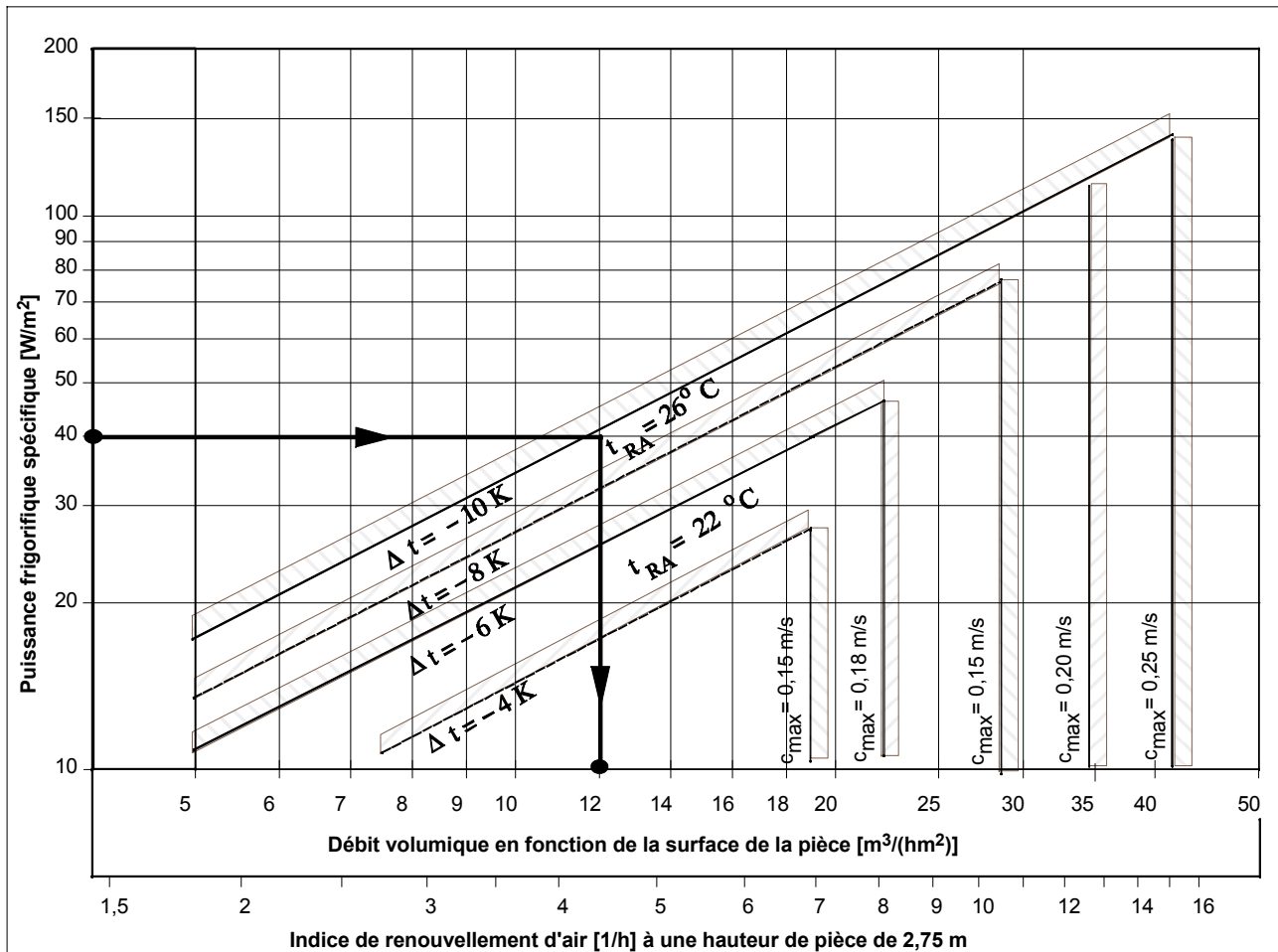
La forte induction du diffuseur ralenti considérablement la vitesse de l'air et garanti un confort incontestable jusqu'à un $\Delta t = - 12 \text{ K}$.

Par ailleurs, le flux est nettement moins sensible aux influences d'origine thermique.

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB

Dimensionnement

Limités d'application de systèmes "aération seule"



Manière de lire le diagramme

En partant de la contrainte spécifique (donnée connue) de refroidissement pour la pièce à aérer, il est possible, en fonction de la température d'air amené et du débit d'air pour une température de l'air ambiant de 22 ou de 26 °C, de déterminer le débit d'air effectif par rapport à la surface de la pièce.

Les limites d'application prescrites par DIN doivent être prises en compte, de sorte à exclure une influence négative sur le confort par suite de la formation éventuelle de courants d'air.

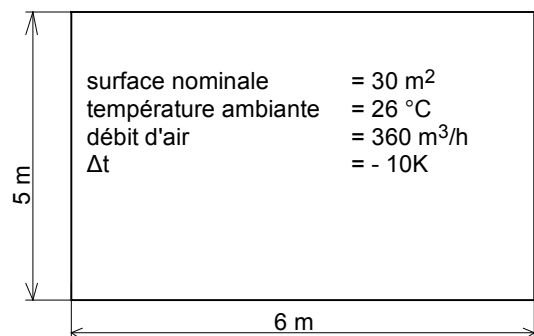
Si l'indice de renouvellement d'air est trop élevé, il est alors conseillé dans le cadre de la planification, de prendre mesures complémentaires destinées à réduire la contrainte de refroidissement (protection contre les rayonnements ou autres mesures).

Exemple:

Soit à aérer un bureau de 30 m² de surface (6 x 5 m). La température souhaitée est de 26 °C.

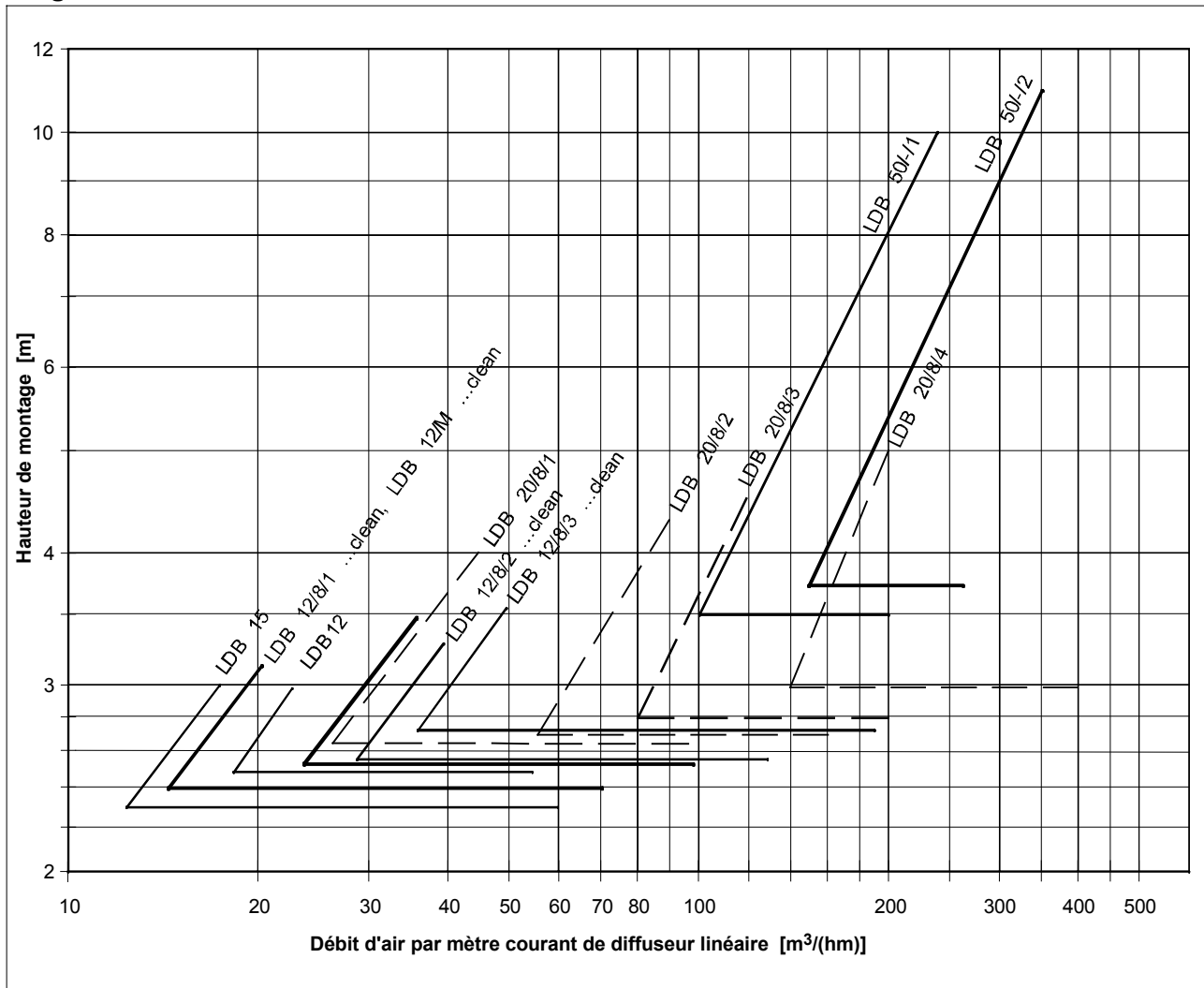
A une puissance frigorifique de 40 W/m² et une température différentielle de Δt = -10K, on obtient un débit d'air de 12 m³/(hm²) par rapport à la surface de la pièce.

A partir de là, on détermine le besoin total en air amené, soit 360 m³/h pour toute surface du bureau.



Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Dimensionnement

Diagramme de sélection



Le débit d'air une fois déterminé et compte tenu de la hauteur de montage, il est alors possible de sélectionner rapidement le type de diffuseur à envisager, le choix tenant compte en outre du nombre de fentes du diffuseur et du type de cylindres de diffusion.

Comme il existe généralement plusieurs possibilités, il sera permis à l'utilisateur de choisir le type de diffuseur le mieux approprié à son application.

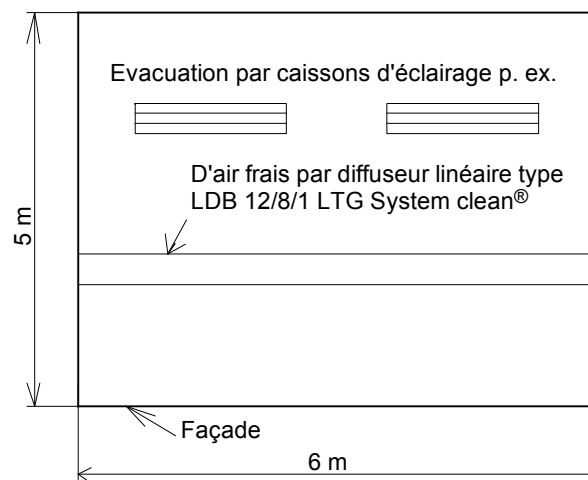
Exemple:

En se basant sur l'exemple précédent, et par rapport à un débit d'air par mètre courant dans l'axe de la pièce, on obtient ici un débit d'air de 60 m³/(hm).

A une hauteur de pièce supposée de 2,75 m, il faudra dans ce cas porter son choix sur un diffuseur linéaire type LDB 12/8/1 LTG System clean®, bien que le modèle LDB 20/8/1 puisse également être retenue.

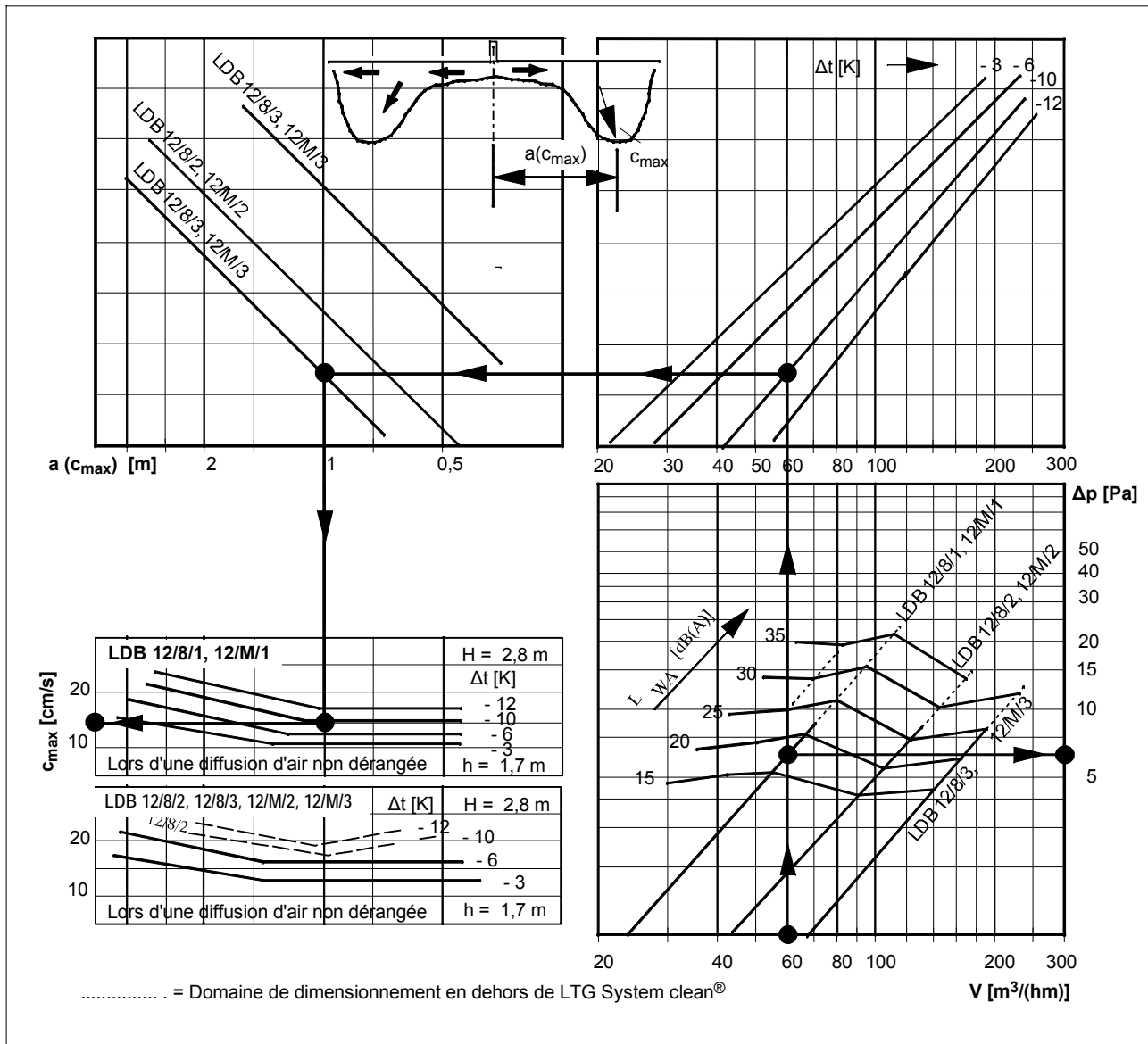
→ On a retenue ici le diffuseur linéaire type LDB 12/8/1 LTG System clean® avec un débit d'air de 60 m³/(hm).

Exemple:



Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Type LDB 12/8 et 12/M, LTG System clean® – dimensionnement

Diagramme des caractéristiques



Légende

V	= débit d'air	[m³/(hm)]
t_{zu}	= température de l'air amené	[°C]
t_{RA}	= température ambiante	[°C]
Δt	= température différentielle	[K]
	entre t_{zu} et t_{RA}	[K]
Δp	= perte de pression	[Pa]
L_{WA}	= niveau sonore	[dB(A)]
$a(c_{max})$	= expansion des jets pour laquelle la	
	vitesse maximale de l'air ambiant	
	a été mesurée	[m]
c_{max}	= vitesse maximale de l'air ambiant	
	lors des charges thermiques	
	uniquement distribuées	[cm/s]
H	= hauteur de pièce	[m]
h	= hauteur de mesure	[m]

Note: Dans le cas de grandes différences de température Δt , la distance minimale recommandée entre deux diffuseurs en parallèle ne devrait pas être inférieure à la valeur de $a(c_{max})$.

Les diagrammes ci-contre font état de résultats de mesures entreprises pour un réglage des éléments de soufflage standard pour une hauteur de pièce de 2,8 m.

Exemple d'application donné par le diagramme

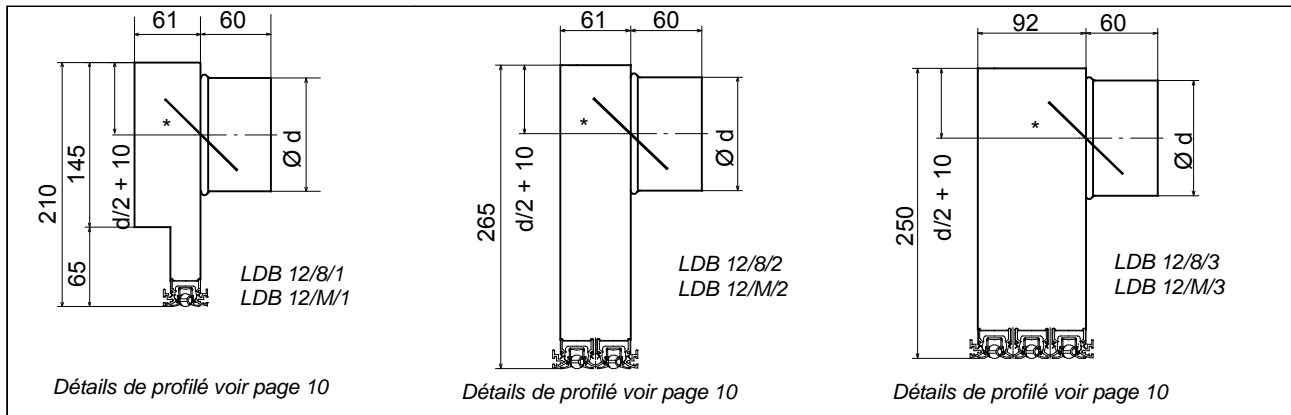
Débit d'air par mètre de diffuseur:
V = 60 m³/(hm)

Valeurs lues pour le type LDB 12/8/1:

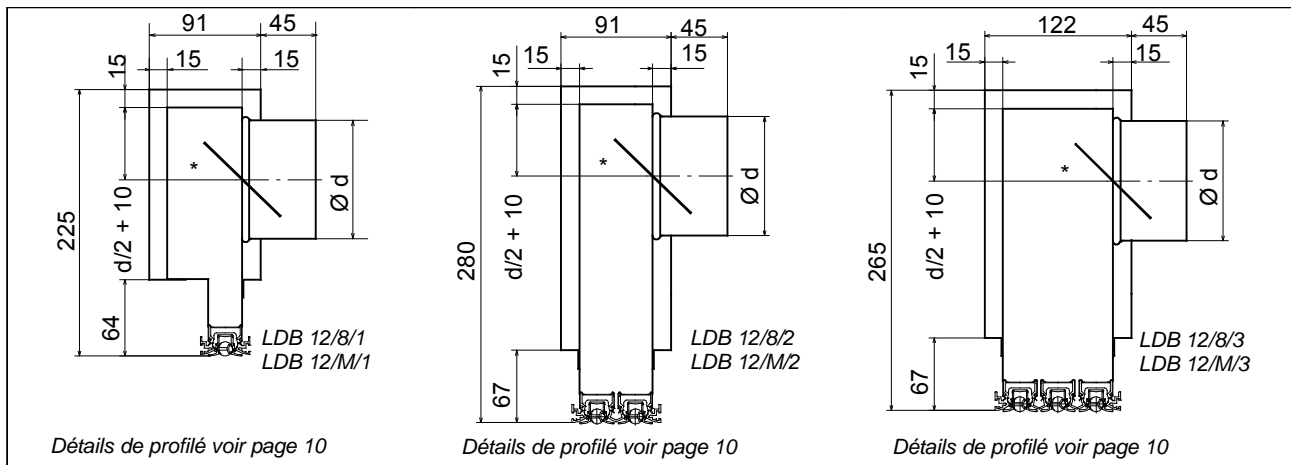
Δp	= 7 Pa
L_{WA}	= 17 dB(A)
Δt	= -10 K
$a(c_{max})$	≈ 1 m
c_{max}	≤ 15 cm/s

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Type LDB 12/8 et LDB 12/M, LTG System clean® – dimensions

Dimensions du caisson



Dimensions du caisson avec isolation (double caisson longitudinal)



* Version avec clapet d'étranglement intégré pour les tubulures Ø 99...139.

Les dimensions mentionnées se réfèrent aux versions standard.

Des dimensions de caissons réduits et des diam. de raccord diminués sont possibles sur demande, selon le débit d'air et l'acoustique.

Dimensions du raccord

Long. du diffuseur L_{nom} [mm]	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
-----------------------------------	-----	-----	------	------	------	------	------

Les données L_{WA} indiquées ne sont valables que pour la version sans clapet d'étranglement ou avec le clapet ouvert.

LDB 12/8/1, exemple: 70 m³/hm

L_{WA} en dB(A) du diag. p. 8, (par rapport à L_{nom})	19	21	22	23	24	24	25
Ø = 79 mm	1 / [-2]	1 / [+3]	2 / [-2]	2 / [0]	2 / [+3]	2 / [+6]	3 / [+1]
Ø = 99 mm	1 / [-4]	1 / [0]	1 / [+5]	2 / [-2]	2 / [0]	2 / [+3]	2 / [+5]
Ø = 124 mm	1 / [-5]	1 / [-3]	1 / [+1]	1 / [+4]	1 / [+7]	2 / [0]	2 / [+1]

LDB 12/8/2, exemple: 130 m³/hm

L_{WA} en dB(A) du diag. p. 8, (par rapport à L_{nom})	24	26	27	28	29	29	30
Ø = 79 mm	1 / [+1]	2 / [-3]	2 / [-1]	2 / [+2]	3 / [-2]	3 / [0]	3 / [+2]
Ø = 99 mm	1 / [-2]	1 / [+2]	2 / [-2]	2 / [-1]	2 / [0]	2 / [+3]	3 / [-1]
Ø = 124 mm	1 / [-3]	1 / [-2]	1 / [0]	2 / [-3]	2 / [-3]	2 / [-1]	2 / [-1]
Ø = 139 mm	1 / [-3]	1 / [-3]	1 / [-1]	1 / [+2]	2 / [-3]	2 / [-2]	2 / [-2]

LDB 12/8/3, exemple: 190 m³/hm

L_{WA} en dB(A) du diag. page 8, (par rapport à L_{nom})	22	24	25	26	27	27	28
Ø = 99 mm	1 / [+4]	2 / [0]	2 / [+4]	3 / [+2]	3 / [+4]	4 / [+3]	4 / [+4]
Ø = 124 mm	1 / [0]	1 / [+5]	2 / [0]	2 / [+2]	2 / [+5]	3 / [+2]	3 / [+3]
Ø = 139 mm	1 / [-1]	1 / [+2]	1 / [+6]	2 / [0]	2 / [+2]	2 / [+4]	3 / [+1]
Ø = 159 mm	1 / [-1]	1 / [0]	1 / [+1]	1 / [+3]	2 / [0]	2 / [+1]	2 / [+1]

Exemple de dimensionnement: $L_{WA} = L_{WA}$ (du diagramme, page 8) + [valeur de correction],

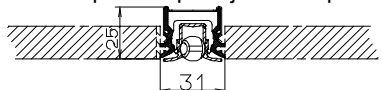
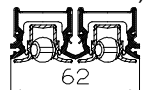
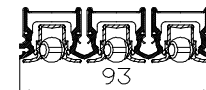
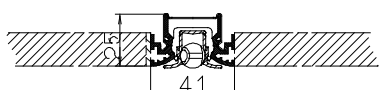
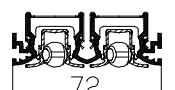
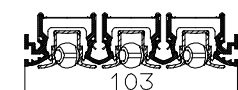
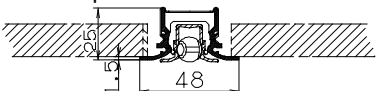
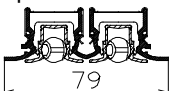
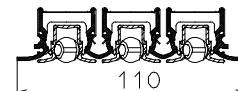
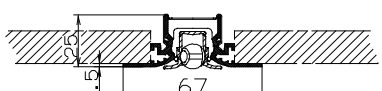
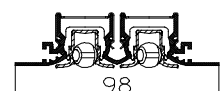
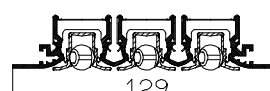
LDB 12/8/3, longueur 1500 mm, 2 x Ø 139, $L_{WA} = 27 \text{ dB(A)} + 2 \text{ dB} = 29 \text{ dB(A)}$

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Type LDB 12/8 et 12/M, LTG System clean® – accessoires

Pour ses diffuseurs linéaires LDB, LTG a conçu et développé un grand nombre de bordures profilées et de profilés additionnels. Ceci permet l'intégration et l'adaptation optimales des diffuseurs aux systèmes de plafonds les

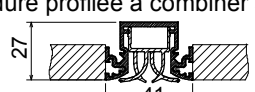
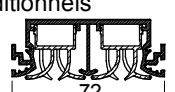

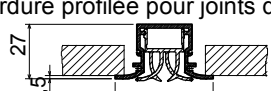
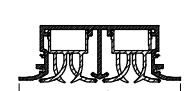
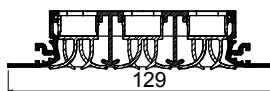
plus variés, les diffuseurs pouvant ainsi être mis en place de manière à passer inaperçus ou, au contraire, à venir souligner le côté optique de l'aménagement. La combinaison de divers profilés est possible sans problème.

Bordures profilées pour type LDB 12/8 LTG System clean®

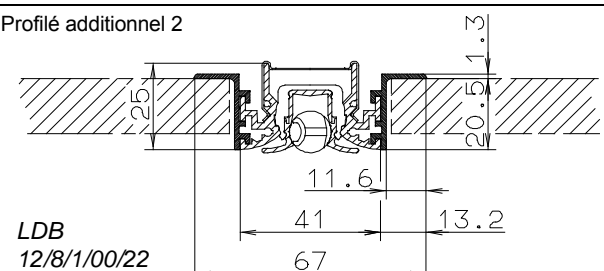
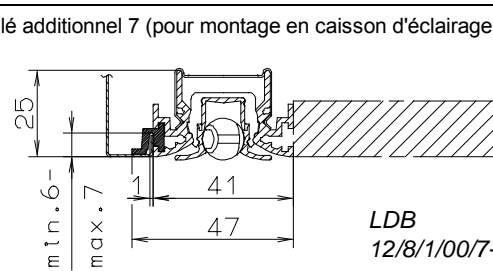
Bordure profilée pour joints de plafond (longueur max. 1250 mm)		
		
LDB 12/8/1/55	LDB 12/8/2/55	LDB 12/8/3/55
Bordure profilée à combiner avec des profilés additionnels		
		
LDB 12/8/1/00	LDB 12/8/2/00	LDB 12/8/3/00
Bordure profilée destinée à dissimuler les joints de plafond		
		
LDB 12/8/1/88	LDB 12/8/2/88	LDB 12/8/3/88
Bordure profilée destinée à dissimuler les joints de plafond		
		
LDB 12/8/1/11	LDB 12/8/2/11	LDB 12/8/3/11

Bordures profilées supplémentaires voir page 14

Bordures profilées pour type LDB 12/M LTG System clean®

Bordure profilée à combiner avec des profilés additionnels		
		
LDB 12/M/1/00	LDB 12/M/2/00	LDB 12/M/3/00
Bordure profilée pour joints de plafond		
		
LDB 12/M/1/88	LDB 12/M/2/88	
Bordure profilée pour joints de plafond		
		
		LDB 12/M/3/11

Profilés additionnels pour type LDB 12/8 et 12/M, LTG System clean®

<p>Profilé additionnel 2</p>  <p>LDB 12/8/1/00/22</p>	<p>Profilé additionnel 7 (pour montage en caisson d'éclairage)</p>  <p>LDB 12/8/1/00/7-</p>
--	---

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Type LDB 12/8 et 12/M, LTG System clean® – avec silencieux

Perte de transmission

La transmission des sons diaphoniques par gaines entre les salles voisines représente une transmission indirecte qui peut diminuer l'insonorisation des cloisons ou des plafonds suspendus.

Soit selon DIN 4109, soit par contrat avec le maître de l'ouvrage, les exigences minimales par rapport à l'insonorisation des cloisons sont prédéfinies en tant qu'indice d'affaiblissement acoustique pondéré $R'w$ requis.

Avec la surface du plafond S et la surface d'absorption équivalente A connues, on peut convertir les indices d'affaiblissement acoustique en une différence des niveaux de pression acoustique comme suit :

$$\Delta L = R_L - 10 \lg (S/A)$$

Afin d'évaluer la différence des niveaux de pression acoustique dans la gaine d'air entre le local d'émission et le local de réception il faut calculer en bandes de fréquence (voir VDI 2081, feuille 1, 2 et programme de dimensionnement de LTG). Pour les amortisseurs des bruits diaphoniques éventuellement requises il faut alors utiliser les valeurs de perte d'insertion des fabricants qui dépendent de la fréquence. Pour les diffuseurs d'air, la perte de transmission des diffuseurs d'air selon DIN EN ISO 7235 est importante.

Il faut décider comme suit :

1. Pas de nécessité d'amortisseurs des bruits diaphoniques
2. Besoin d'un amortisseur intégré au diffuseur
3. Nécessité d'amortisseurs additionnels en tube de longueur x

Les données relatives à la perte de transmission des diffuseurs sont déterminées comme suit :

$$D_t = D_i + D_{td}$$

D_i indice de perte d'insertion du diffuseur

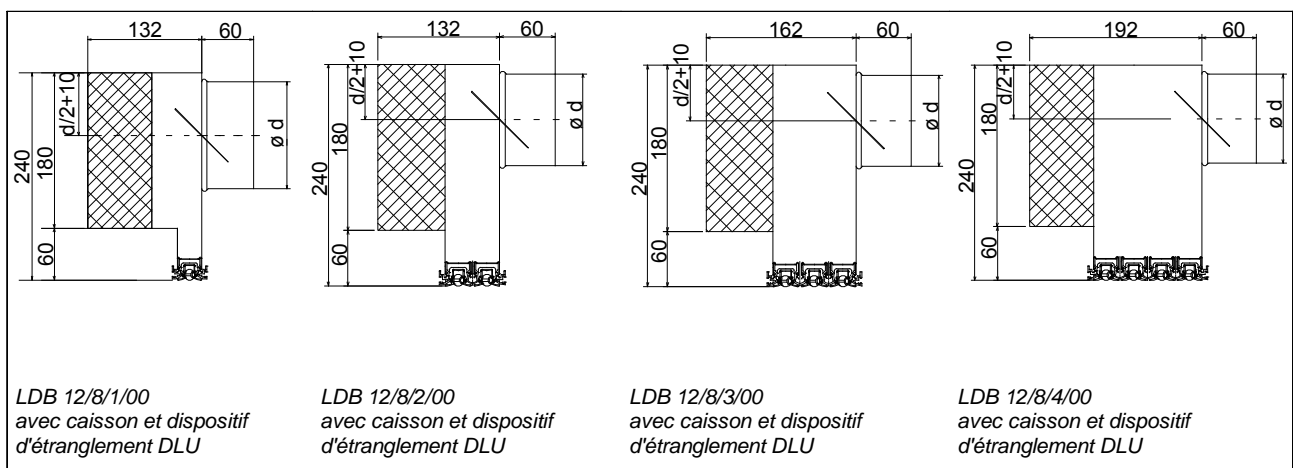
D_{td} perte de transmission théorique au bout ouvert d'une gaine droite rigide (réflexion finale de gaine) à partir de l'équation B3 de DIN EN ISO 7235

Perte de transmission D_t

Bande d'octave [Hz]	D_t sans coulisse pour amortissement du bruit [dB]			
	LDB 12/8/1 [D_t en dB]	LDB 12/8/2 [D_t en dB]	LDB 12/8/3 [D_t en dB]	LDB 12/8/4 [D_t en dB]
63	25	22	19	21
125	16	17	14	15
250	8	6	7	5
500	12	8	8	8
1000	12	7	9	7
2000	9	5	5	4
4000	6	5	6	5
8000	6	5	4	4

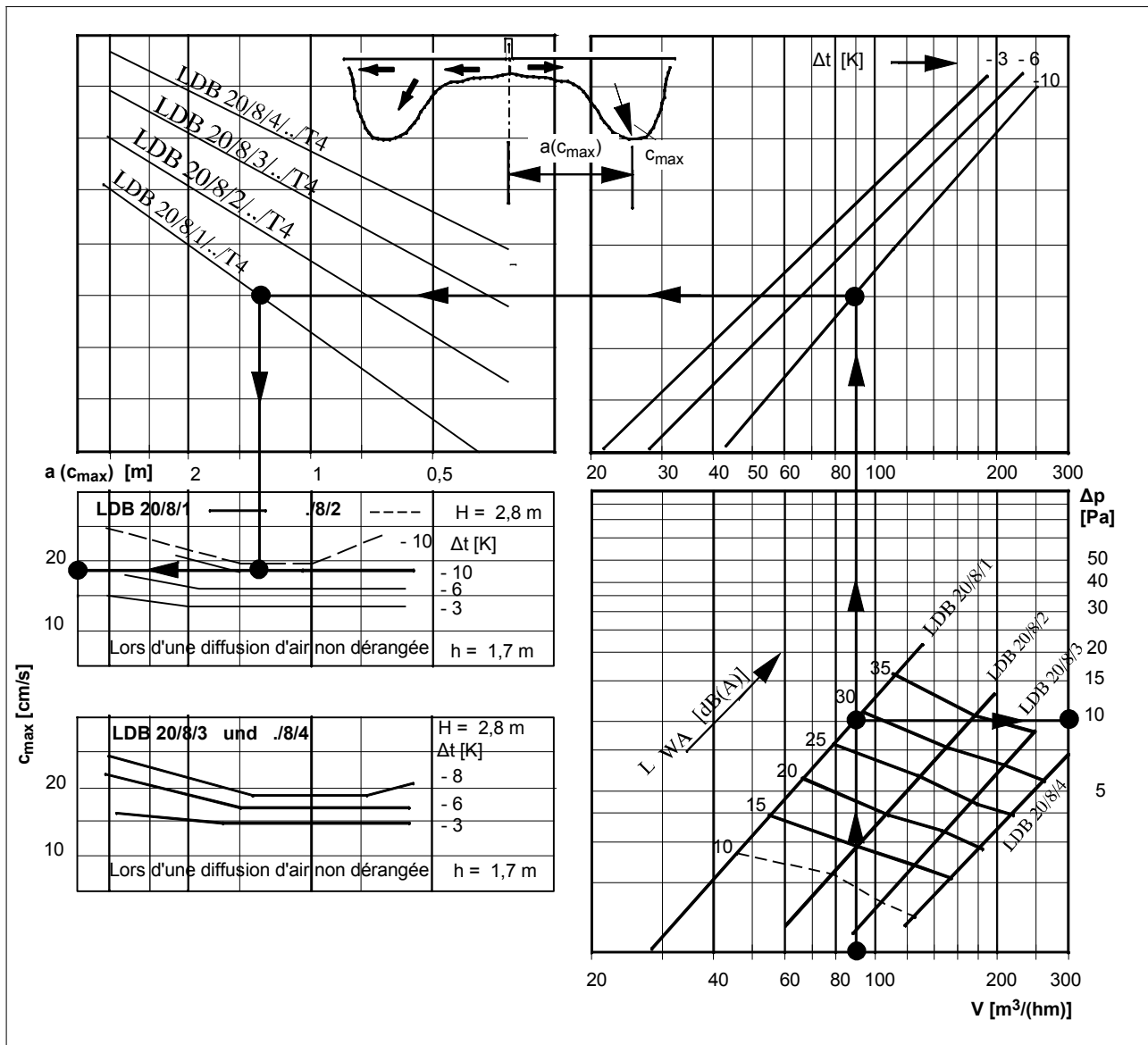
Bande d'octave [Hz]	D_t avec coulisse pour amortissement du bruit [dB]			
	LDB 12/8/1 [D_t en dB]	LDB 12/8/2 [D_t en dB]	LDB 12/8/3 [D_t en dB]	LDB 12/8/4 [D_t en dB]
63	25	22	19	21
125	16	17	14	15
250	18	12	11	9
500	22	18	16	15
1000	24	19	15	13
2000	19	15	12	10
4000	20	13	13	11
8000	18	11	11	9

Dimensions du caisson avec silencieux (mousse en résine de mélamine)



Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Type LDB 20/8 – dimensionnement

Diagramme des caractéristiques



Légende

V	= débit d'air	[m³/(hm)]
t_{zu}	= température de l'air amené	[°C]
t_{RA}	= température ambiante	[°C]
Δt	= température différentielle entre t_{zu} et t_{RA}	[K]
Δp	= perte de pression	[Pa]
L_{WA}	= niveau sonore	[dB(A)]
$a(c_{max})$	= expansion des jets pour laquelle la vitesse maximale de l'air ambiant a été mesurée	[m]
c_{max}	= vitesse maximale de l'air ambiant lors des charges thermiques uniquement distribuées	[cm/s]
H	= hauteur de pièce	[m]
h	= hauteur de mesure	[m]

Note: Dans le cas de grandes différences de température Δt , la distance minimale recommandée entre deux diffuseurs en parallèle ne devrait pas être inférieure à la valeur de $a(c_{max})$.

Les diagrammes ci-contre font état de résultats de mesures entreprises pour un réglage des éléments de soufflage standard pour une hauteur de pièce de 2,8 m.

Exemple d'application donné par le diagramme

Débit d'air par mètre de diffuseur:

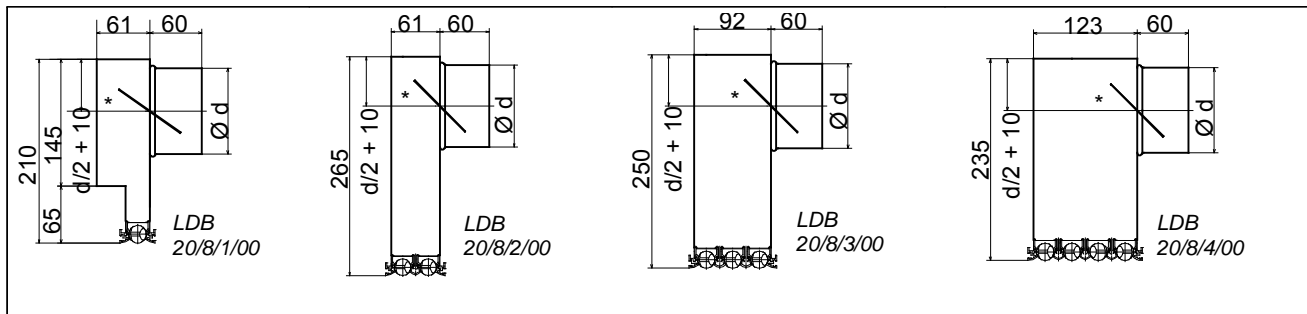
$$V = 90 \text{ m}^3/(\text{hm})$$

Valeurs lues pour le type LDB 20/8/1:

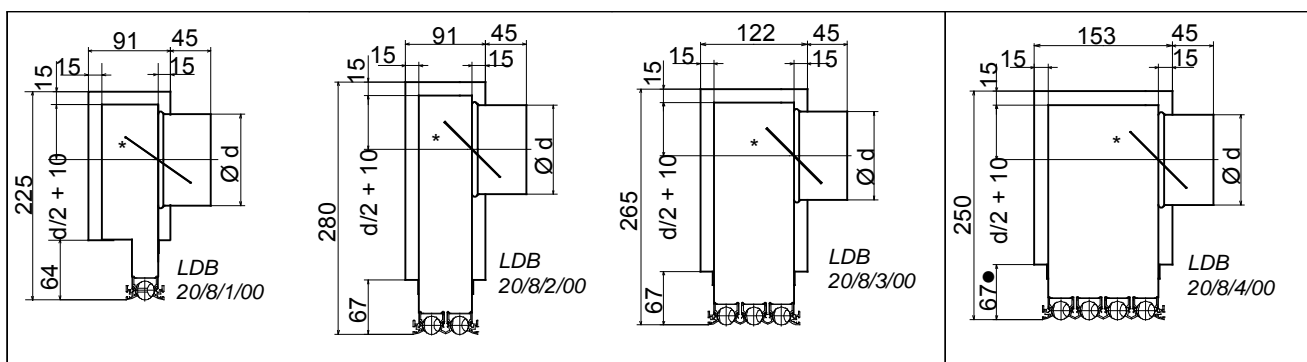
Δp	= 10 Pa
L_{WA}	= 28 dB(A)
Δt	= -10 K
$a(c_{max})$	$\approx 1,4$ m
c_{max}	≤ 18 cm/s

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Type LDB 20/8 – dimensions

Dimensions du caisson



Dimensions du caisson avec isolation (double caisson longitudinal)



* Version avec clapet d'étranglement intégré pour les tubulures Ø 99 à 139.

Les dimensions mentionnées se réfèrent aux versions standard.

Des dimensions de caissons réduits et des diam. de raccord diminués sont possibles sur demande, selon le débit d'air et l'acoustique.

- Lors du double caisson longitudinal LDB 20/8/4 et d'un diamètre du raccord de 160, la dimension 67 mm est changée en 52 mm.

Dimensions du raccord

Long. du diffuseur L_{nom} [mm]	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
-----------------------------------	-----	-----	------	------	------	------	------

Les données L_{WA} indiquées ne sont valables que pour la version sans clapet d'étranglement ou avec le clapet ouvert.

LDB 20/8/1, exemple: 90 m³/hm

L_{WA} en dB(A) du diag. page 12 (par rapport à L_{nom})	26	28	29	30	31	31	32
Ø = 79 mm	Nombre de tubulures / [Correction par rapport au diagramme en (dB)]						
Ø = 99 mm	1 / [0]	1 / [+2]	2 / [0]	2 / [+1]	2 / [+1]	2 / [+1]	3 / [+1]
Ø = 124 mm	version standard en gris						
	1 / [0]	1 / [0]	1 / [+2]	2 / [0]	2 / [0]	2 / [+2]	2 / [+2]

LDB 20/8/2, exemple: 150 m³/hm

L_{WA} en dB(A) du diag. page 12 (par rapport à L_{nom})	27	29	30	31	32	32	33
Ø = 79 mm	Nombre de tubulures / [Correction par rapport au diagramme en (dB)]						
Ø = 99 mm	1 / [-1]	2 / [-3]	2 / [-2]	2 / [-1]	3 / [-2]	3 / [-1]	3 / [-1]
Ø = 124 mm	1 / [-2]	1 / [-2]	1 / [+1]	2 / [-2]	2 / [-2]	2 / [-1]	2 / [0]
Ø = 139 mm	version standard en gris						
	1 / [-2]	1 / [-2]	1 / [0]	2 / [-2]	2 / [-2]	2 / [-1]	2 / [-1]

LDB 20/8/3, exemple: 210 m³/hm

L_{WA} en dB(A) du diag. page 12 (par rapport à L_{nom})	27	29	30	31	32	32	33
Ø = 99 mm	Nombre de tubulures / [Correction par rapport au diagramme en (dB)]						
Ø = 124 mm	1 / [+1]	2 / [-4]	2 / [+1]	3 / [-2]	3 / [+1]	4 / [-1]	4 / [+1]
Ø = 139 mm	1 / [-5]	1 / [+2]	2 / [-5]	2 / [-2]	2 / [+2]	3 / [-2]	3 / [0]
Ø = 159 mm	1 / [-6]	1 / [-2]	1 / [+3]	2 / [-4]	2 / [-2]	2 / [+1]	3 / [-4]
	version standard en gris						
	1 / [-7]	1 / [-6]	1 / [-3]	1 / [0]	2 / [-6]	2 / [-4]	2 / [-3]

LDB 20/8/4, exemple: 260 m³/hm

L_{WA} en dB(A) du diag. page 12 (par rapport à L_{nom})	27	29	30	31	32	32	33
Ø = 124 mm	Nombre de tubulures / [Correction par rapport au diagramme en (dB)]						
Ø = 139 mm	1 / [+1]	2 / [-1]	2 / [+1]	3 / [0]	3 / [+1]	4 / [0]	4 / [+1]
Ø = 159 mm	1 / [0]	1 / [+3]	2 / [0]	2 / [+1]	3 / [-1]	3 / [+1]	4 / [0]
	version standard en gris						
	1 / [-1]	1 / [0]	1 / [+2]	2 / [-1]	2 / [0]	2 / [+1]	3 / [-1]

Exemple de dimensionnement: $L_{WA} = L_{WA}$ (du diagramme, page 12) + [valeur de correction],

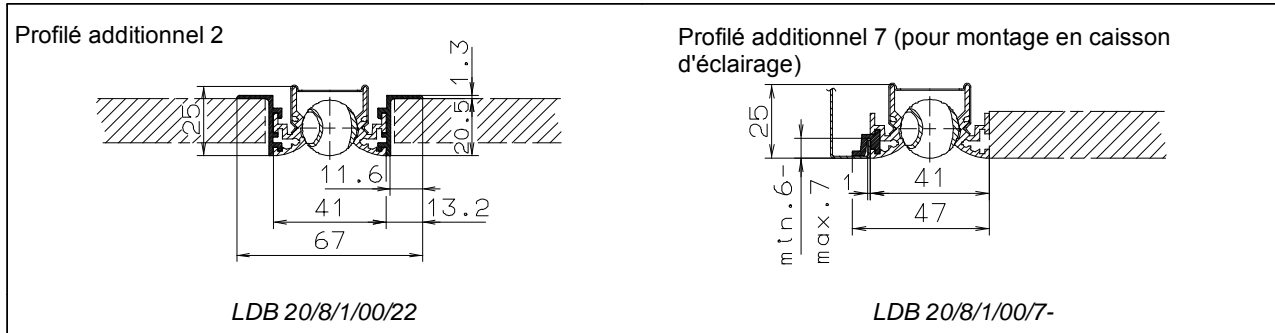
LDB 20/8/2, L = 1000 mm, 2 x Ø 99, $L_{WA} = 30$ dB(A) - 2 dB = 28 dB(A)

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Type LDB 20/8 – accessoires

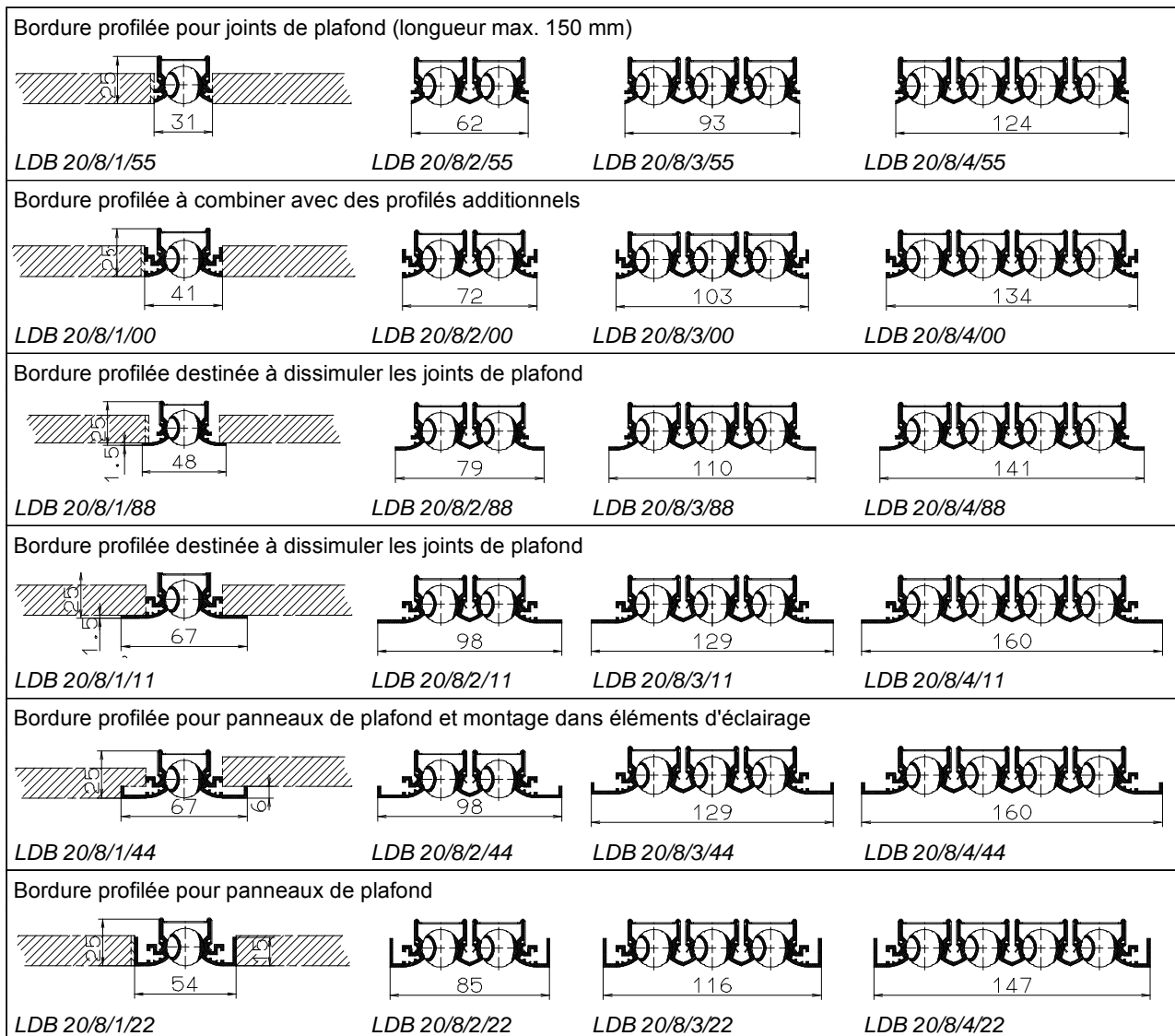
Pour ses diffuseurs linéaires LDB, LTG a conçu et développé un grand nombre de bordures profilées et de profilés additionnels. Ceci permet l'intégration et l'adaptation optimales des diffuseurs aux systèmes de plafonds les

plus variés, les diffuseurs pouvant ainsi être mis en place de manière à passer inaperçus ou, au contraire, à venir souligner le côté optique de l'aménagement. La combinaison de divers profilés est possible sans problème.

Profilés additionnels pour type LDB 20/8



Bordures profilées pour type LDB 20/8



Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Type LDB 20/8 avec silencieux

Perte de transmission

La transmission des sons diaphoniques par gaines entre les salles voisines représente une transmission indirecte qui peut diminuer l'insonorisation des cloisons ou des plafonds suspendus.

Soit selon DIN 4109, soit par contrat avec le maître de l'ouvrage, les exigences minimales par rapport à l'insonorisation des cloisons sont prédéfinies en tant qu'indice d'affaiblissement acoustique pondéré R_w requis.

Avec la surface du plafond S et la surface d'absorption équivalente A connues, on peut convertir les indices d'affaiblissement acoustique en une différence des niveaux de pression acoustique comme suit :

$$\Delta L = R_L - 10 \lg (S/A)$$

Afin d'évaluer la différence des niveaux de pression acoustique dans la gaine d'air entre le local d'émission et le local de réception il faut calculer en bandes de fréquence (voir VDI 2081, feuille 1, 2 et programme de dimensionnement de LTG). Pour les amortisseurs des bruits diaphoniques éventuellement requises il faut alors utiliser les valeurs de perte d'insertion des fabricants qui dépendent de la fréquence. Pour les diffuseurs d'air, la perte de transmission des diffuseurs d'air selon DIN EN ISO 7235 est importante.

Il faut décider comme suit :

1. Pas de nécessité d'amortisseurs des bruits diaphoniques
2. Besoin d'un amortisseur intégré au diffuseur
3. Nécessité d'amortisseurs additionnels en tube de longueur x

Les données relatives à la perte de transmission des diffuseurs sont déterminées comme suit :

$$D_t = D_i + D_{td}$$

D_i indice de perte d'insertion du diffuseur

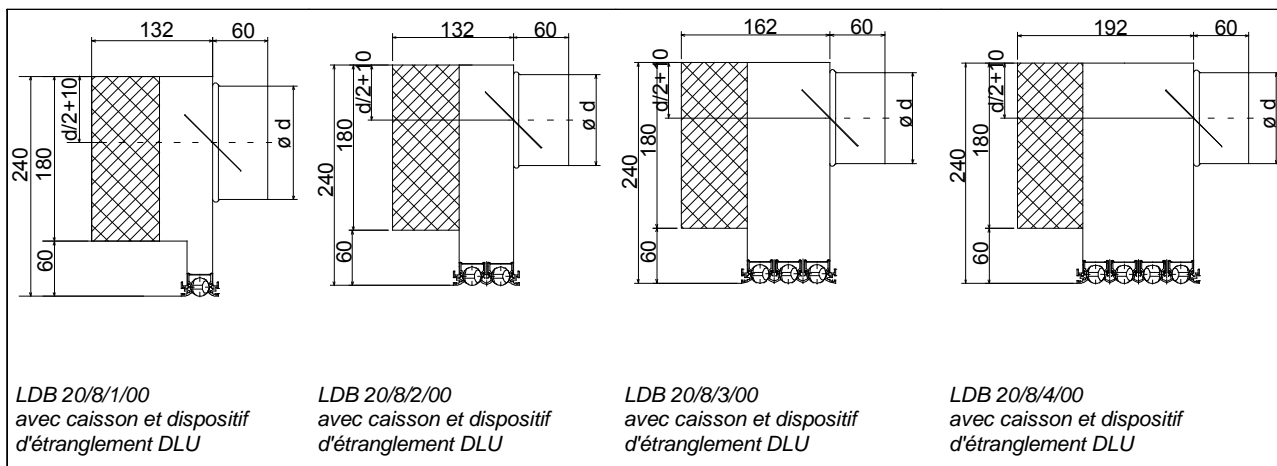
D_{td} perte de transmission théorique au bout ouvert d'une gaine droite rigide (réflexion finale de gaine) à partir de l'équation B3 de DIN EN ISO 7235

Perte de transmission D_t

Bande d'octave [Hz]	D_t sans coulisse pour amortissement du bruit [dB]			
	LDB 20/8/1	LDB 20/8/2	LDB 20/8/3	LDB 20/8/4
63	25	22	19	21
125	16	17	14	15
250	8	6	7	5
500	12	8	8	8
1000	12	7	9	7
2000	9	5	5	4
4000	6	5	6	5
8000	6	5	4	4

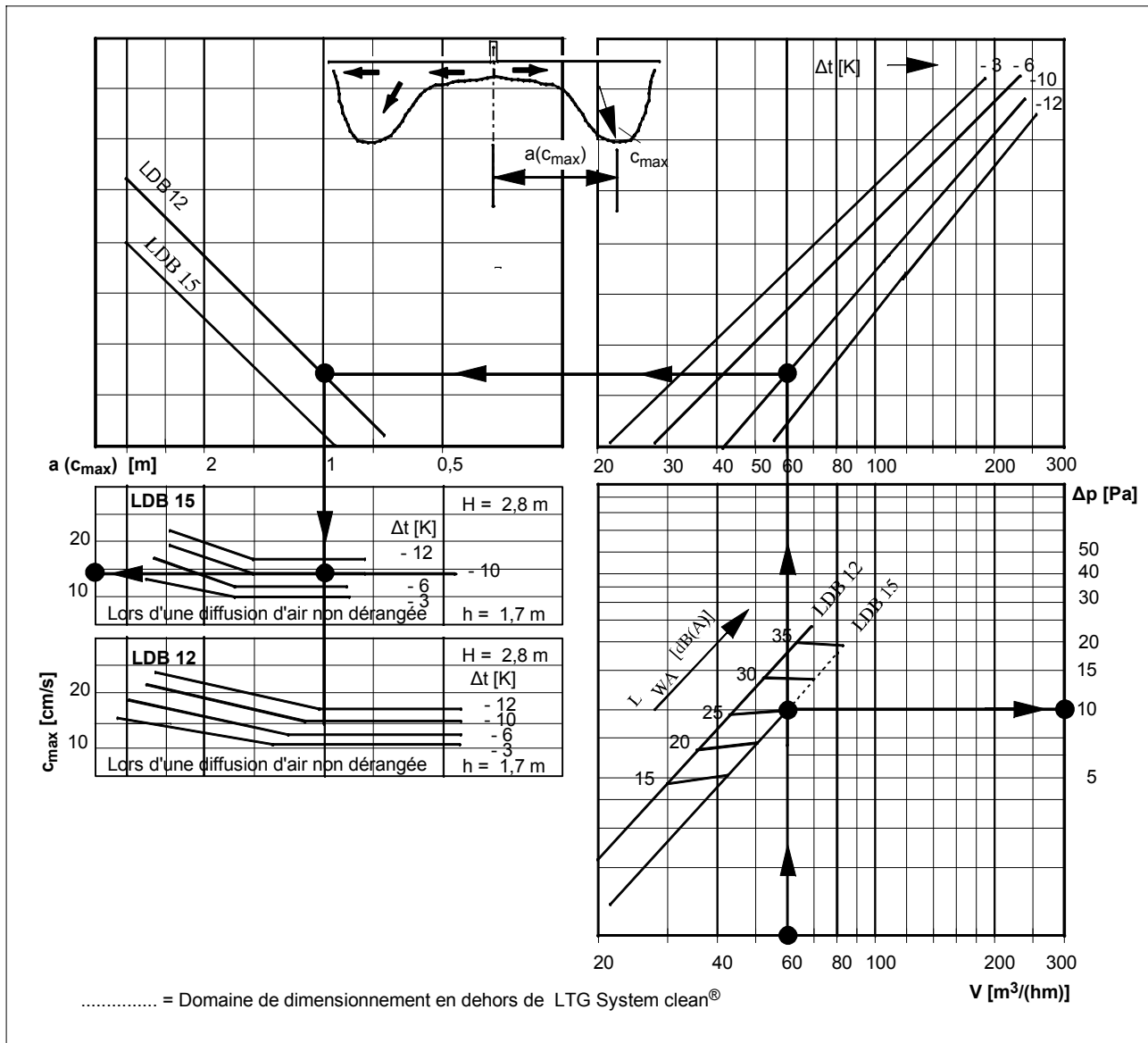
Bande d'octave [Hz]	D_t avec coulisse pour amortissement du bruit [dB]			
	LDB 20/8/1	LDB 20/8/2	LDB 20/8/3	LDB 20/8/4
63	25	22	19	21
125	16	17	14	15
250	18	12	11	9
500	22	18	16	15
1000	24	19	15	13
2000	19	15	12	10
4000	20	13	13	11
8000	18	11	11	9

Dimensions du caisson avec silencieux (mousse en résine de mélamine)



Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Type LDB 12 et LDB 15 LTG System clean® – dimensionnement

Diagramme de caractéristiques



Légende

V	= débit d'air	[m ³ /(hm)]
t _{zu}	= température de l'air amené	[°C]
t _{RA}	= température ambiante	[°C]
Δt	= température différentielle entre t _{zu} et t _{RA}	[K]
Δp	= perte de pression	[Pa]
L _{WA}	= niveau sonore	[dB(A)]
a(c _{max})	= expansion des jets pour laquelle la vitesse maximale de l'air ambiant a été mesurée	[m]
c _{max}	= vitesse maximale de l'air ambiant lors des charges thermiques uniquement distribuées	[cm/s]
H	= hauteur de pièce	[m]
h	= hauteur de mesure	[m]

Note: Dans le cas de grandes différences de température Δt, la distance minimale recommandée entre deux diffuseurs en parallèle ne devrait pas être inférieure à la valeur de a(c_{max}).

Les diagrammes ci-contre font état de résultats de mesures entreprises pour un réglage des éléments de soufflage standard pour une hauteur de pièce de 2,8 m.

Exemple d'application donné par le diagramme

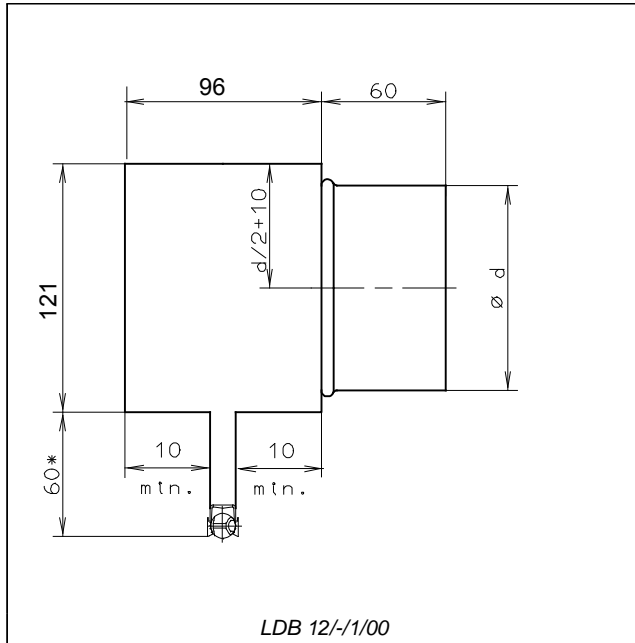
Débit d'air par mètre de diffuseur:
 V = 60 m³/(hm)

Valeurs lues pour le type LDB 15/-1:

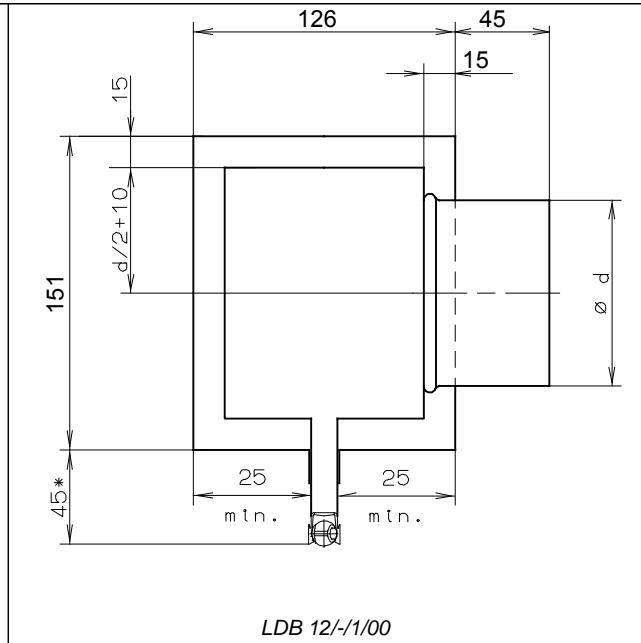
Δp	=	10 Pa
L _{WA}	=	25 dB(A)
Δt	=	-10 K
a(c _{max})	≈	1 m
c _{max}	≤	15 cm/s

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Type LDB 12 – dimensions, bordures profilées

Dimensions du caisson sans isolation



Dimensions du caisson avec isolation (double caisson longitudinal)



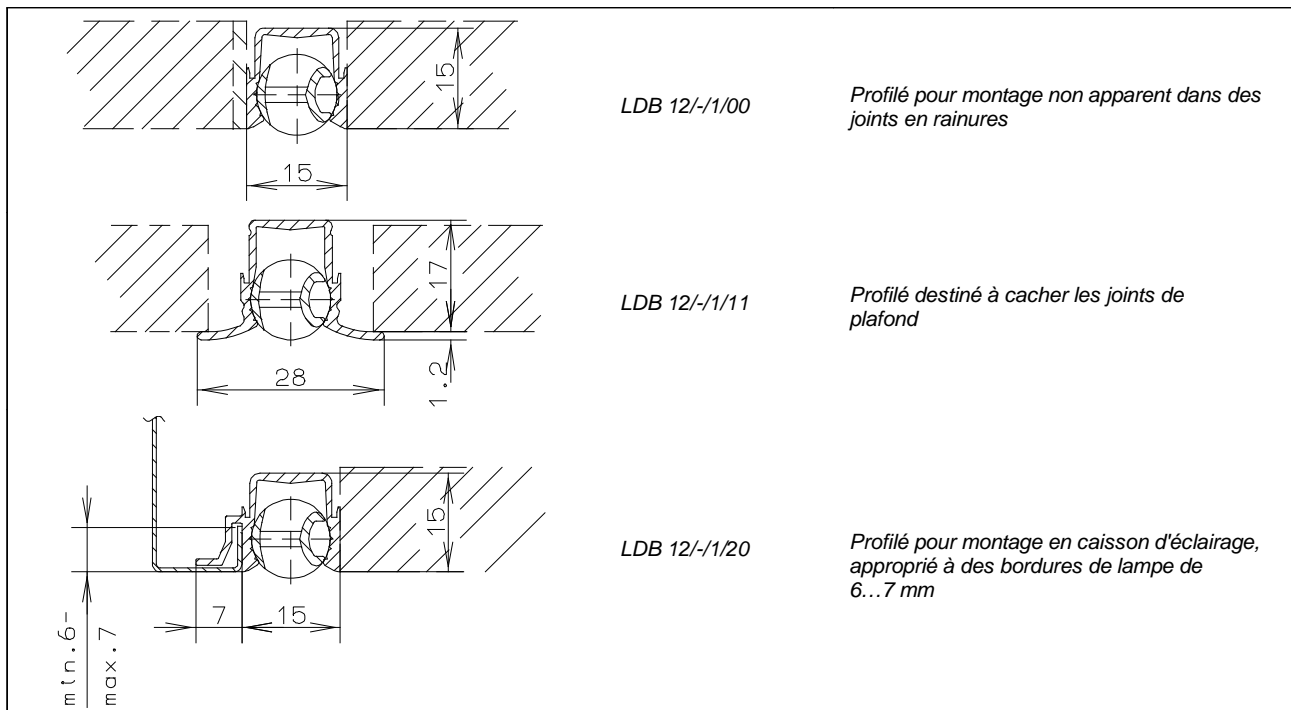
Les dimensions mentionnées se réfèrent aux versions standard. Des dimensions de caissons réduits et des diamètres de raccord diminués sont possibles sur demande, selon le débit d'air et l'acoustique.

*) Longueurs de col de cygne de 45 mm à 80 mm

Dimensions spéciales sur demande

Dimensions du raccord	Long. du diffuseur	L_{nom} [mm]*	500	750	1000	1250
	LDB 12		Ø d [mm]	1 x 99	1 x 99	1 x 99

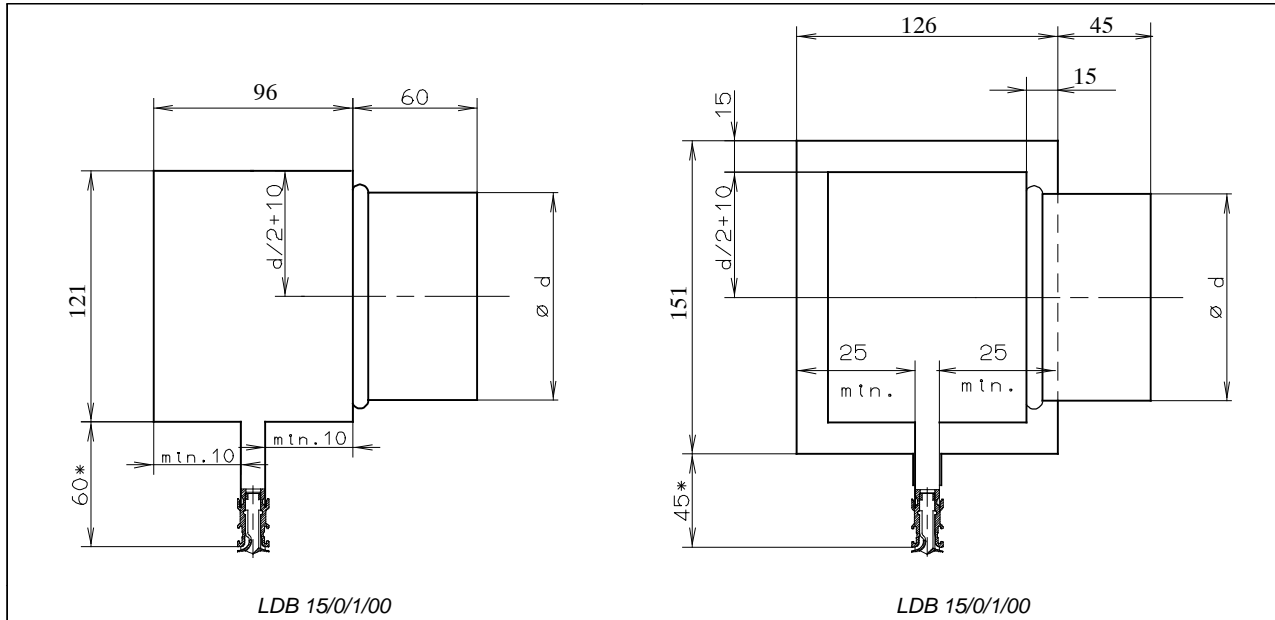
Bordures profilées (longueur max. 1250 mm)



Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Type LDB 15 LTG System clean® – dimensions, bordures profilées

Dimensions du caisson de diffuseur LDB 15 LTG System clean® sans isolation

avec isolation (double caisson longitudinal)

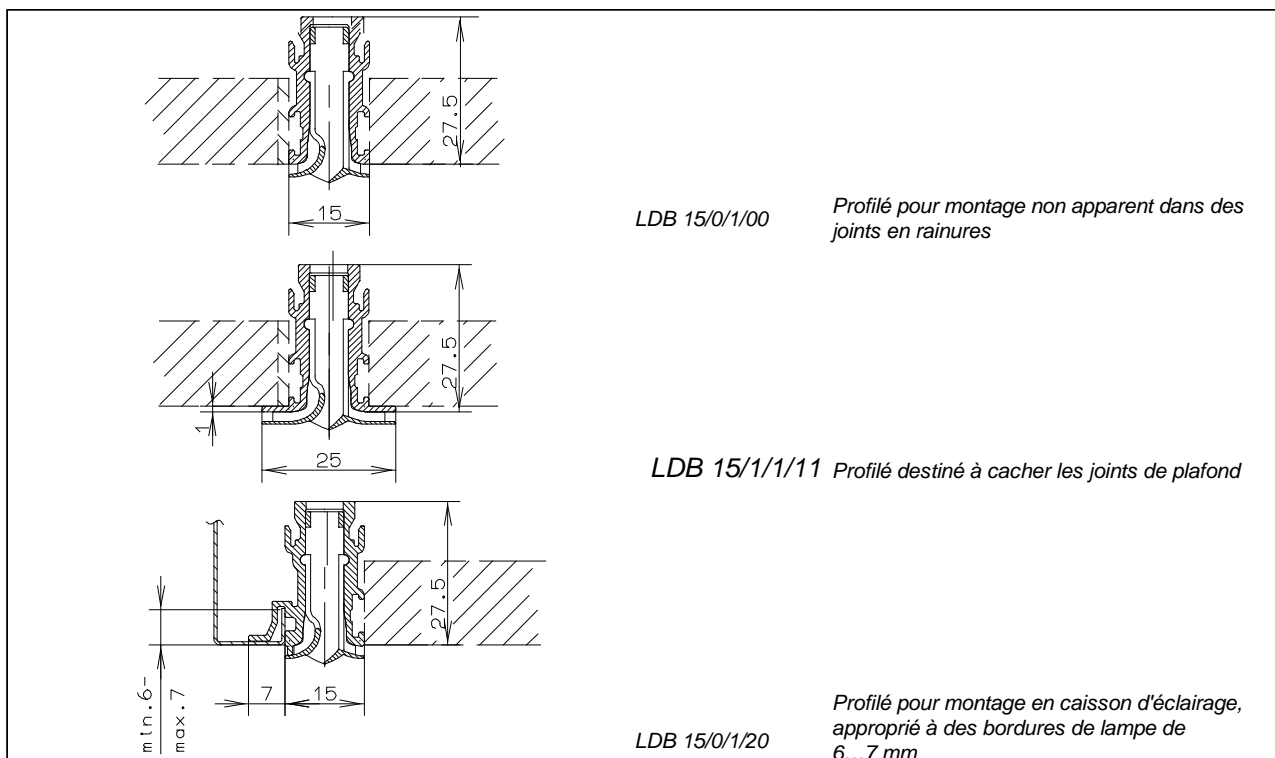


Les dimensions mentionnées se réfèrent aux versions standard. Des dimensions de caissons réduits et des diamètres de raccord diminués sont possibles sur demande, selon le débit d'air et l'acoustique.

*) Longueurs de col de cygne de 45 mm à 80 mm
Dimensions spéciales sur demande.

Dimensions du raccord	Long. du diffuseur	L _{nom} [mm]*	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
	LDB 15		Ø d [mm]	1x99	1x99	1x99	2x99	2x99	2x99

Bordures profilées pour le LDB 15 LTG System clean®



LDB 15/0/1/00

Profilé pour montage non apparent dans des joints en rainures

LDB 15/1/1/11

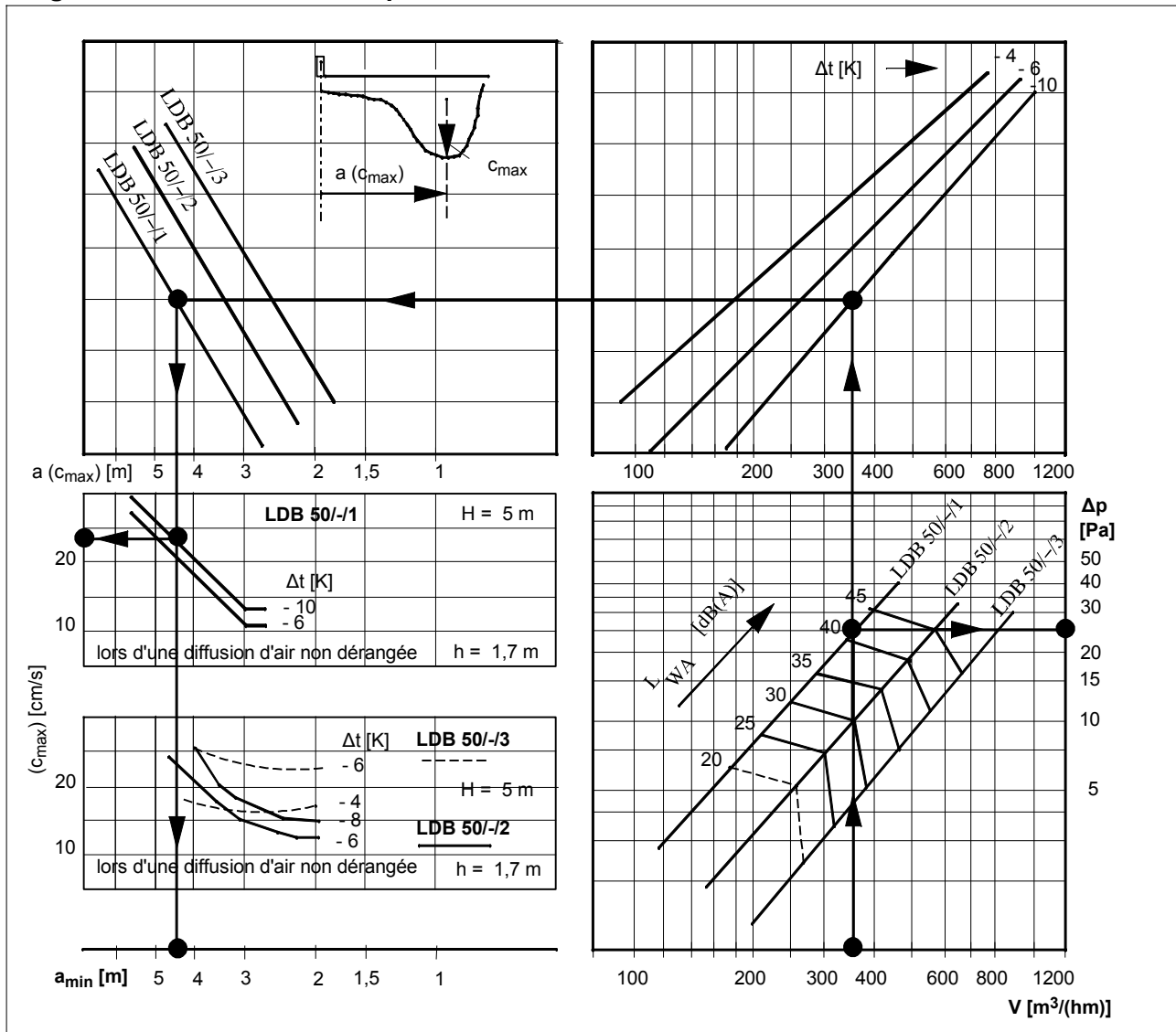
Profilé destiné à cacher les joints de plafond

LDB 15/0/1/20

Profilé pour montage en caisson d'éclairage, approprié à des bordures de lampe de 6...7 mm

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Type LDB 50 – dimensionnement

Diagrammes des caractéristiques



Légende

V	= débit d'air	[m ³ /(hm)]
t _{zu}	= température de l'air amené	[°C]
t _{RA}	= température ambiante	[°C]
Δt	= température différentielle entre t _{zu} et t _{RA}	[K]
Δp	= perte de pression	[Pa]
L _{WA}	= niveau sonore	[dB(A)]
a(c _{max})	= expansion des jets pour laquelle la vitesse maximale de l'air ambiant a été mesurée	[m]
c _{max}	= vitesse maximale de l'air ambiant lors des charges thermiques uniquement distribuées	[cm/s]
H	= hauteur de pièce	[m]
h	= hauteur de mesure	[m]

Note: Dans le cas de grandes différences de température Δt, la distance minimale recommandée entre deux diffuseurs en parallèle ne devrait pas être inférieure à la valeur de a(c_{max}). Les diagrammes ci-contre font état de résultats de mesures entreprises pour un réglage des éléments de soufflage standard pour une hauteur de pièce de 5,0 m. Un ajustage optimal du courant d'air ambiant doit être réalisé selon le type du projet, si nécessaire.

Exemple d'application donné par le diagramme

Débit d'air par mètre de diffuseur:

$$V = 360 \text{ m}^3/(\text{hm})$$

Valeurs lues pour le type LDB 50/-1:

$$\Delta p = 26 \text{ Pa}$$

$$L_{WA} = 41 \text{ dB(A)}$$

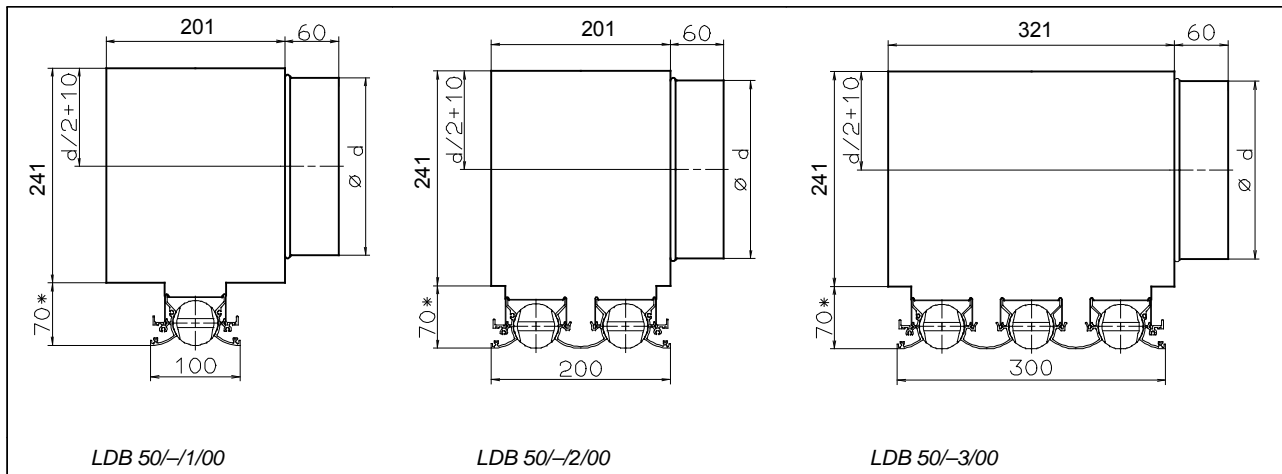
$$\Delta t = -10 \text{ K}$$

$$a(c_{max}) \approx 4,4 \text{ m}$$

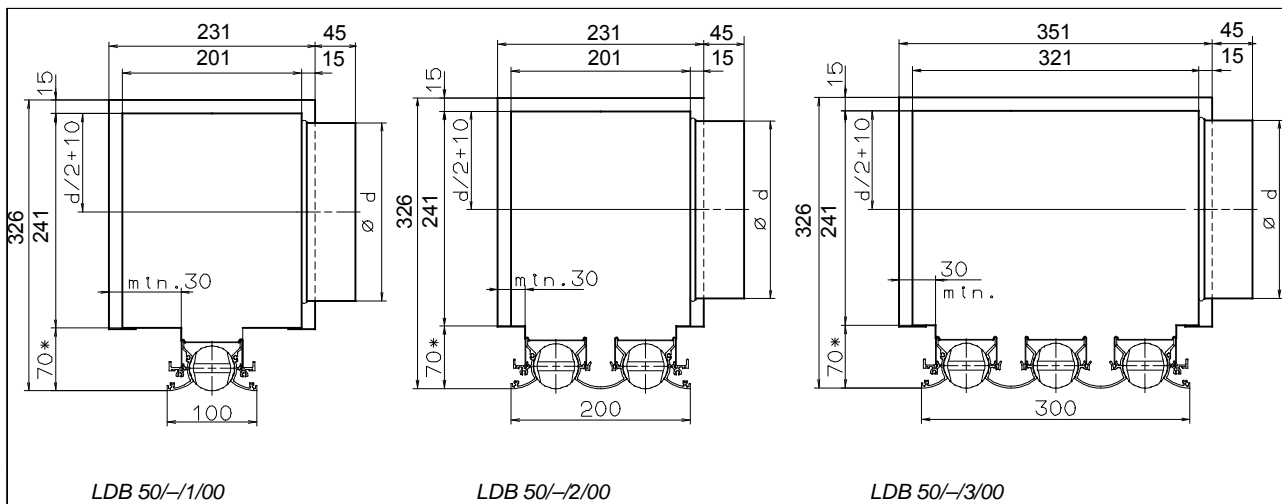
$$c_{max} \leq 24 \text{ cm/s}$$

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Type LDB 50 – dimensions, accessoires profilé additionnel

Dimensions du caisson



Dimensions du caisson avec isolation (double caisson longitudinal)



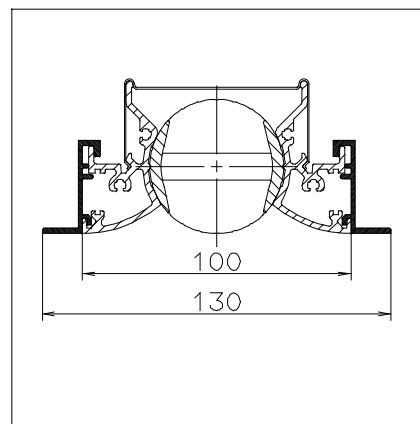
Les dimensions mentionnées se réfèrent aux versions standard. Des dimensions de caissons réduits et des diamètres de raccord diminués sont possibles sur demande, selon le débit d'air et l'acoustique. *) Longueurs de col de cygne de 70... 170 mm

Dimensions du raccord

Longueur de diffuseur	L _{nom} [mm]*	300	600	900	1200	1500	1800	2100
LDB 50/-1 (une fente)	Ø d	1x 199	1x 199	2x 199	2x 199	3x 199	3x 199	3x 199
LDB 50/-2 (deux fentes)	Ø d	1x 199	1x 199	2x 199	2x 199	3x 199	3x 199	4x 199
LDB 50/-3 (trois fentes)	Ø d	1x 199	1x 199	2x 199	2x 199	3x 199	3x 199	4x 199

*) Nous recommandons de choisir un grand diamètre du raccord et de la connexion de conduites pour obtenir des vitesses inférieures dans le manchon. Cela aura pour résultat des pertes de pression moins significatives ainsi qu'un niveau sonore réduit. Grâce à une meilleure diffusion d'air, on n'aura pas besoin d'éléments additionnels, comme p.ex. des volets d'étranglements

Profilé additionnel



Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Installation

Distance entre les diffuseurs linéaires en parallèle et aux murs

Un arrangement défavorable des diffuseurs linéaires sous forme de lignes en parallèle ou près des murs peut avoir pour résultat des vitesses de l'air plus hautes que celles indiquées dans les spécifications techniques.

L'on peut éviter

- en choisissant la distance entre les diffuseurs linéaires suffisamment grande pour assurer qu'il n'y a pas d'interaction entre eux, ou
- en garantissant que les jets d'air se mélangent au-dessus de la zone de séjour (par ex. à une hauteur de 1,8 m).

A cause de ces conditions essentielles, on obtient les deux zones marquées sur la figure 1 pour les distances b entre les diffuseurs linéaires en parallèle.

Lors d'une installation en parallèle au mur, il faut observer au moins la moitié de cette distance ($b/2$).

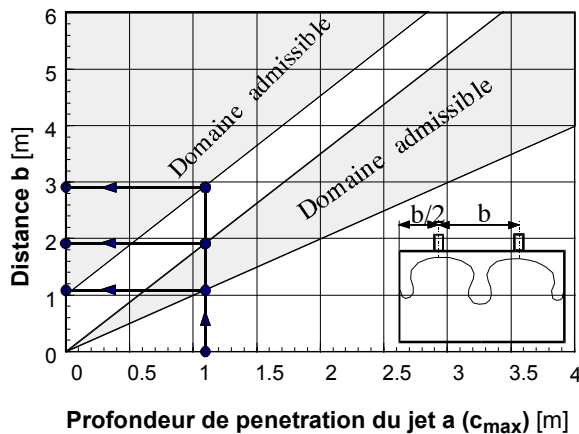


Figure 1: Distance des diffuseurs en parallèle lors d'une configuration symétrique du flux

Exemple:

du diagramme de dimensionnement: $a(C_{max}) = 1,1 \text{ m}$

Distance admissible des diffuseurs en parallèle $1,1 \text{ m} < b < 1,9 \text{ m}$ ou $b > 2,9 \text{ m}$

Distance admissible au mur $b/2 > 0,55 \text{ m}$

Chaque diffuseur d'air permet également la répartition d'air asymétrique dans le rapport 1/3 - 2/3.

Les distances admissibles $b_{1/3}$ ou $b_{2/3}$ des diffuseurs en parallèle sont illustrées sur la figure 2. La profondeur de pénétration du jet $a(C_{max})$ peut être prise à partir du diagramme de dimensionnement pour *répartition symétrique*.

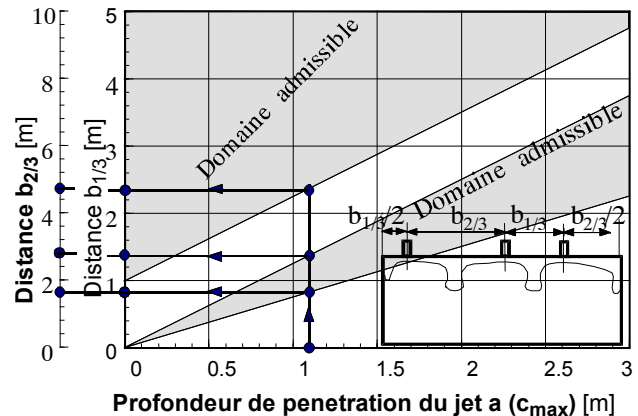


Figure 2: Distance des diffuseurs en parallèle lors d'une répartition d'air de 1/3 - 2/3.

Exemple:

du diagramme de dimensionnement: $a(C_{max}) = 1,1 \text{ m}$

Distance admissible des diffuseurs en parallèle:

côté 1/3: $0,8 \text{ m} < b_{1/3} < 1,4 \text{ m}$ ou $b_{1/3} > 2,4 \text{ m}$

côté 2/3: $1,6 \text{ m} < b_{2/3} < 2,8 \text{ m}$ ou $b_{2/3} > 4,8 \text{ m}$

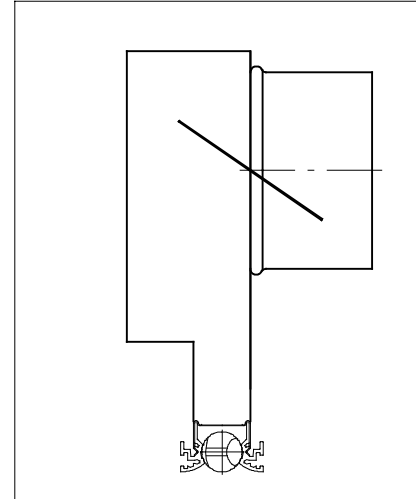
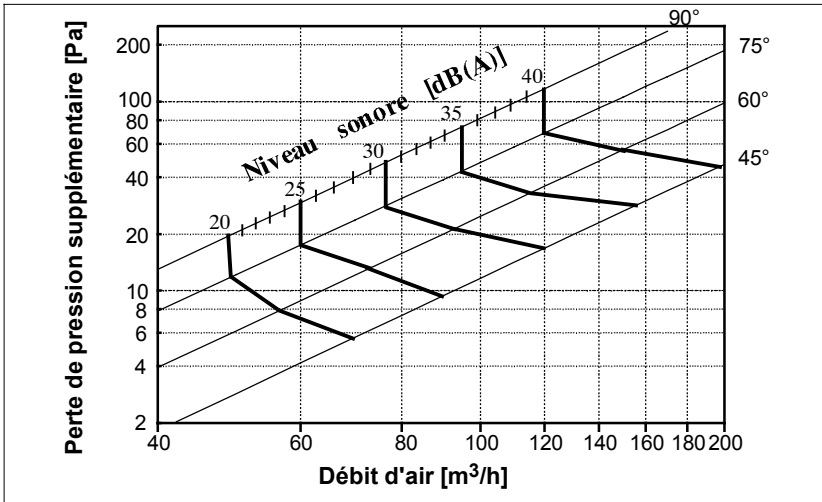
Distance admissible au mur:

côté 1/3: $b_{1/3}/2 > 0,4 \text{ m}$

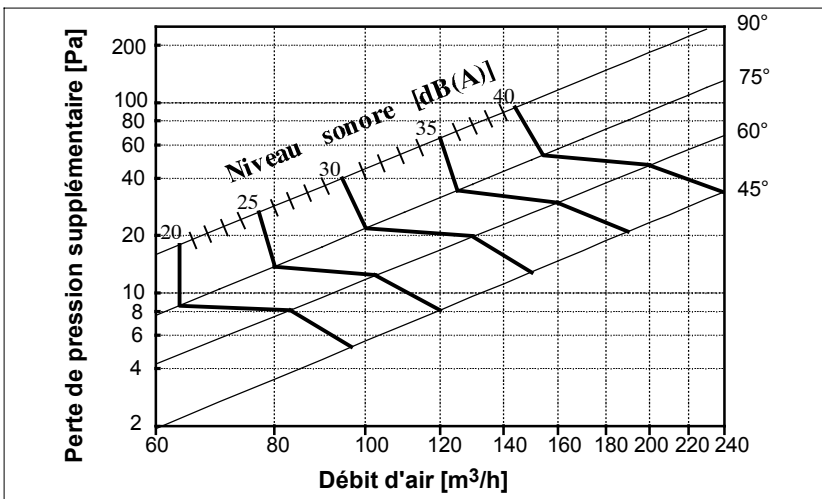
côté 2/3: $b_{2/3}/2 > 0,8 \text{ m}$

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Accessoire dispositif d'étranglement DLU

Perte de pression et niveau sonore DLU Ø 99

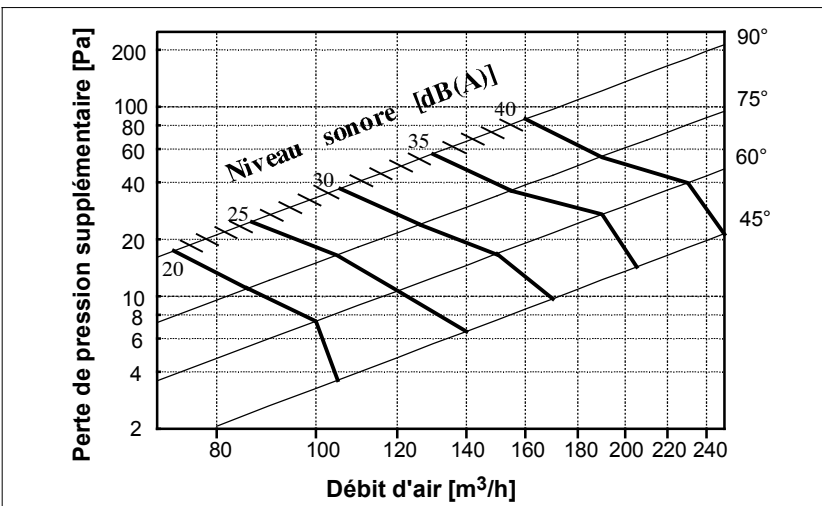


Perte de pression et niveau sonore DLU Ø 124



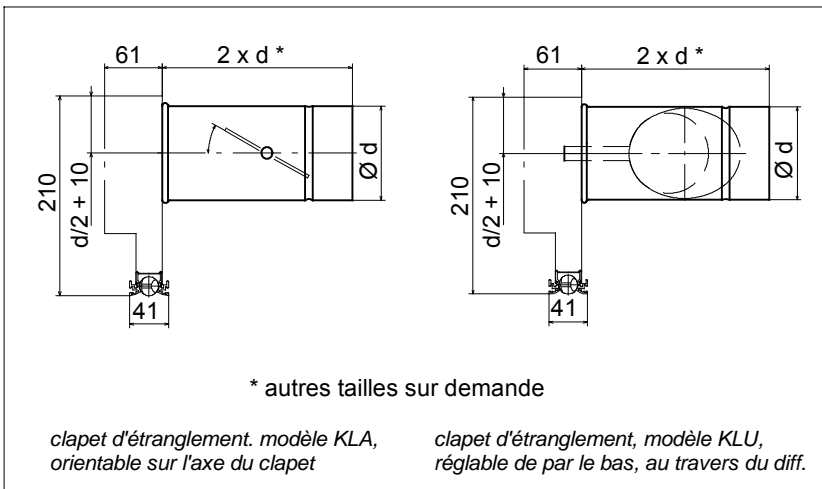
Le dispositif d'étranglement DLU comprend un élément clapet-aile en tôle galvanisée, intégré au diffuseur. Le réglage est entrepris de par le bas, au travers du diffuseur.

Perte de pression et niveau sonore DLU Ø 139



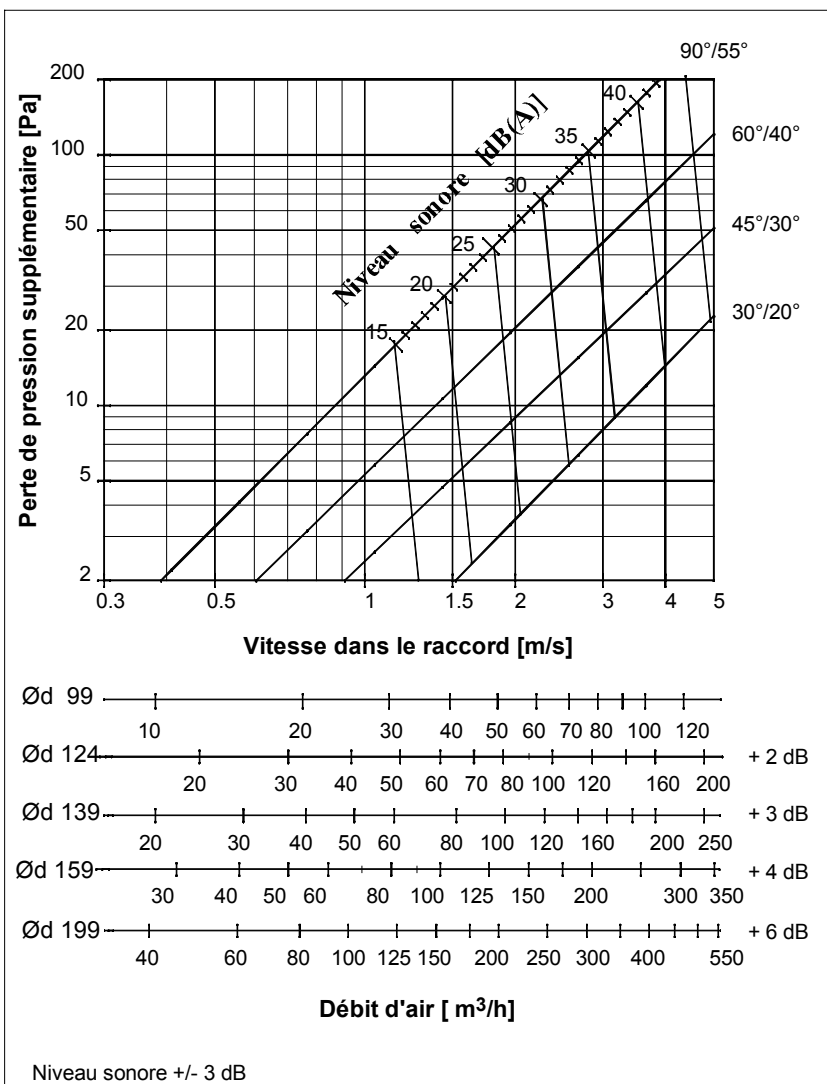
A la détermination du niveau sonore des dispositifs d'étranglement combinés avec des diffuseurs linéaires, il faut faire la somme logarithmique des sources de bruits.

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Accessoires dispositifs d'étranglement KLA et KLU



Les dispositifs d'étranglement modèles KLA et KLU disposent d'un volet réglable en tôle perforée zinguée et sont installés à la place du raccord dans le caisson de distribution lors du montage de l'appareil. Leur réglage est entrepris soit au moyen de l'axe du clapet (modèle KLA), soit de par le bas au travers du diffuseur (modèle KLU).

Perte de pression et niveau sonore KLU / KLA



A la détermination du niveau sonore des dispositifs d'étranglement combinés avec des diffuseurs linéaires, il faut faire la somme logarithmique des sources de bruits.

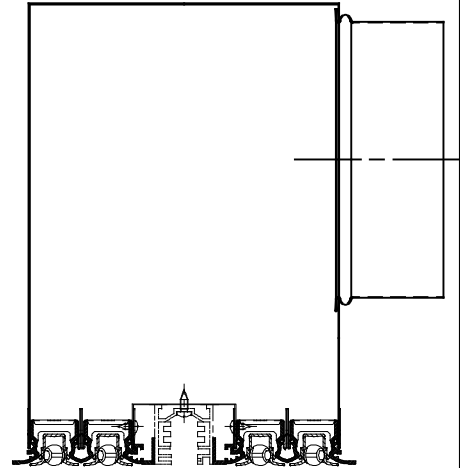
Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Accessoires installation des lampes

LTG a développé des profilés d'arête spéciaux pour l'application des diffuseurs linéaires en combinaison avec des lampes. Des différents types et marques de lampes peuvent ainsi être combinés à un diffuseur linéaire de LTG. L'installation du diffuseur se réalise par raccords à vis. Pour

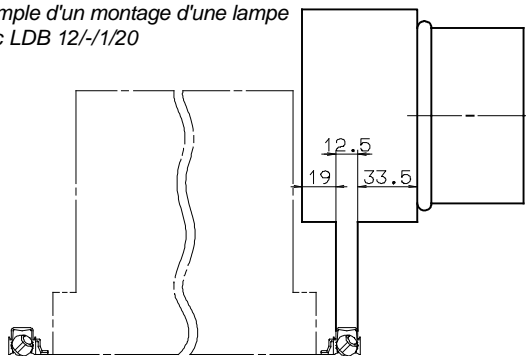
simplifier l'installation, le système de fixation est standard de sorte qu'un forage ou ajustage des diffuseurs linéaires aux lampes ne sera pas nécessaire. En outre, les lampes peuvent être intégrées directement dans le caisson de diffusion d'air à l'aide d'un rail pour lampes.



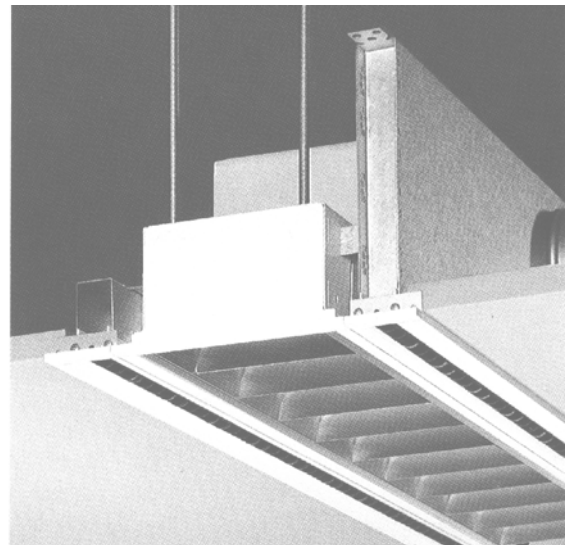
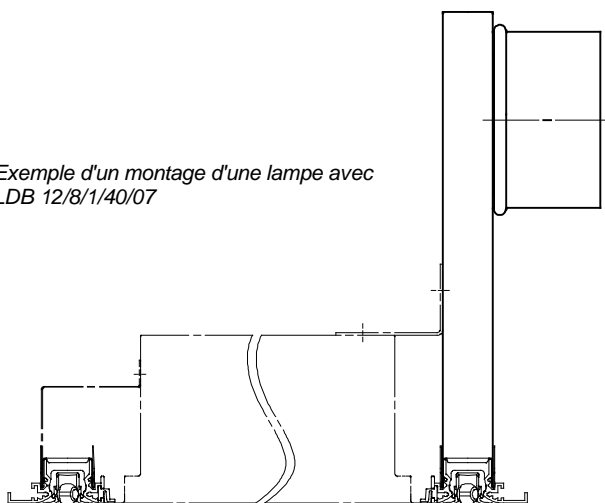
Diffuseur linéaire de LTG, type LDB 12/8/2/12 avec rail pour lampes intégré dans le caisson de diffusion d'air.



Exemple d'un montage d'une lampe avec LDB 12/-/1/20



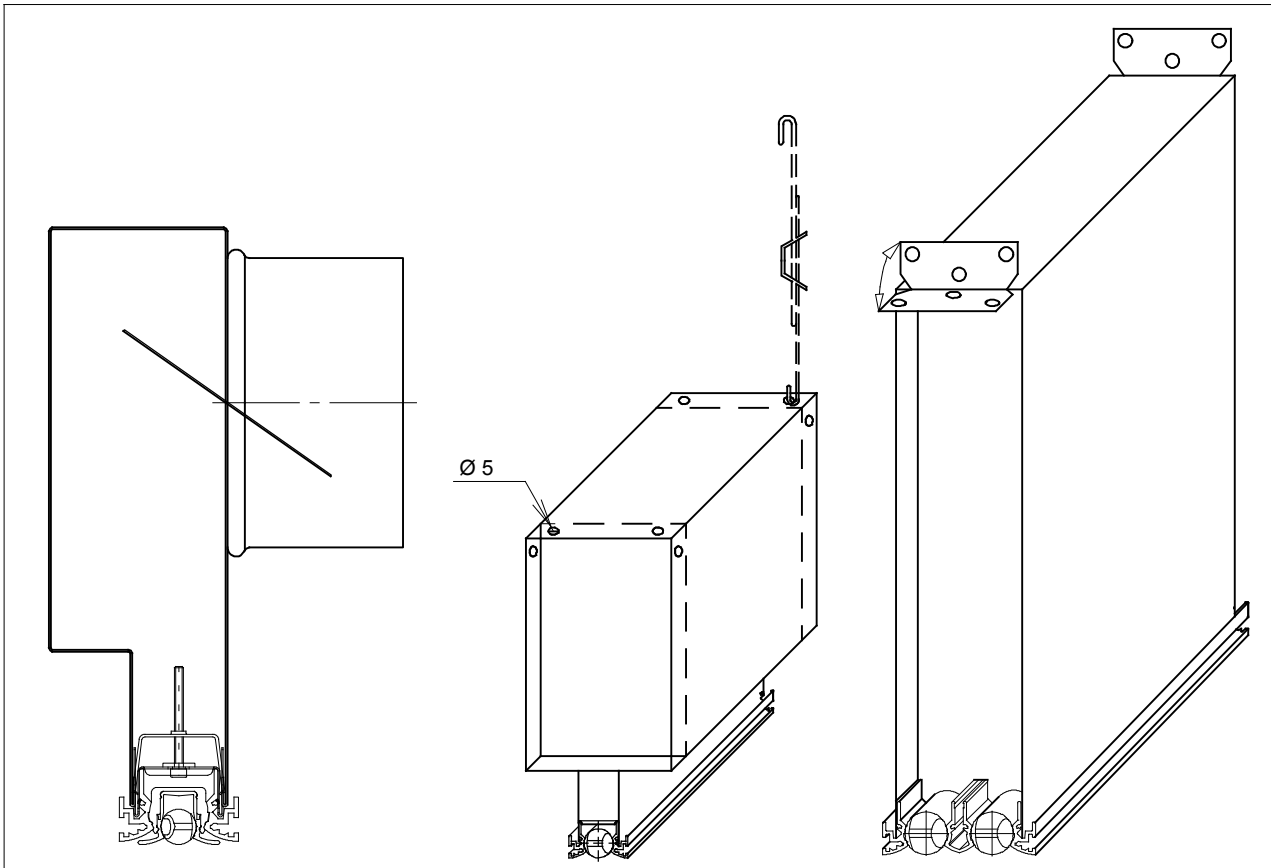
Exemple d'un montage d'une lampe avec LDB 12/8/1/40/07



Exemple d'installation de diffuseur à une lampe, possible pour les diffuseurs de types:

- LDB 12/-/1/20*
- LDB 15/0/1/20*
- LDB 12/8/1/40/07*
- LDB 20/8/1/40/07*

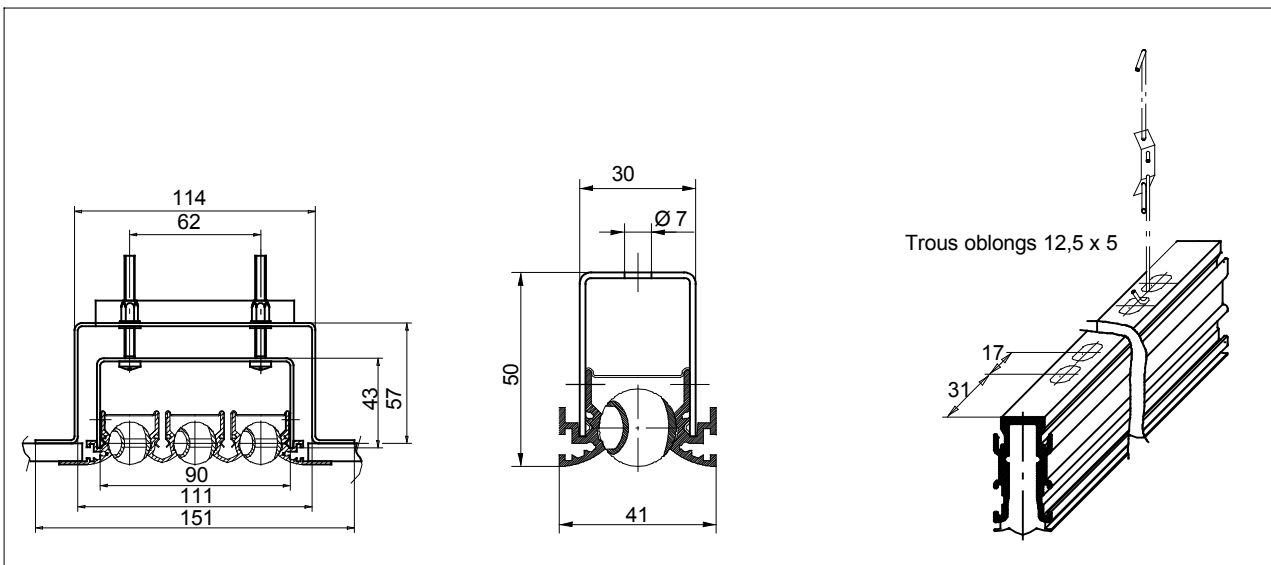
Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Accessoires pour montage



Exemple de montage LDB 12/8/1/00 avec caisson et diffuseur linéaire à **montage subséquente « Second fix »**

Exemple de montage LDB 20/8/1/00 avec caisson et **suspension ajustable** sans gradation (zone de réglage ~ 3/4 de la longueur totale de la suspension)

Exemple de montage LDB 20/8/2/00 avec caisson sans isolation, les **4 œilletons** d'accrochage sont intégrés



Exemple de montage LDB 20/8/3/11 avec **arceau de fixation** pour fixation aveugle

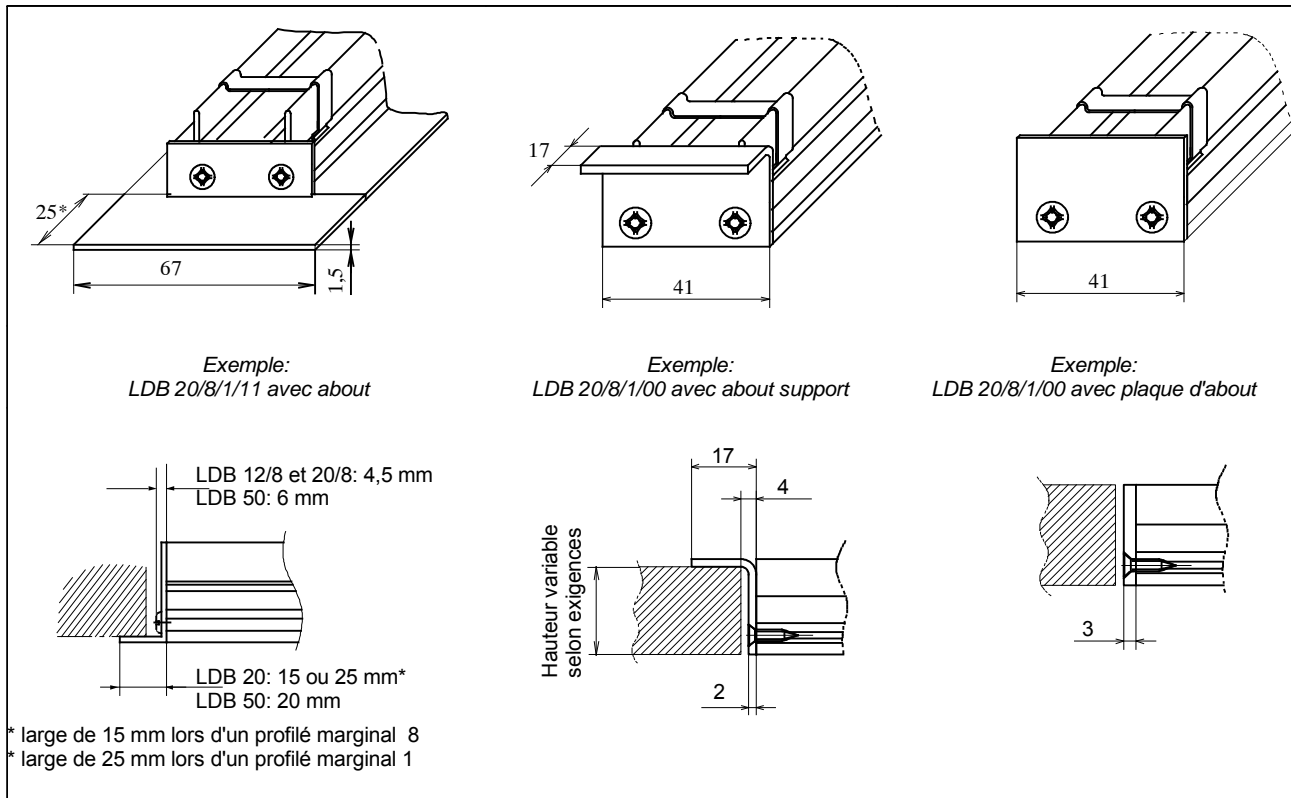
Exemple de montage LDB 20/8/1/00 avec **arceau d'accrochage** pour fixation aveugle

Exemple de montage pour **profilé aveugle LDB 15**

Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB Accessoires pour montage

Montage d'équerre d'embout

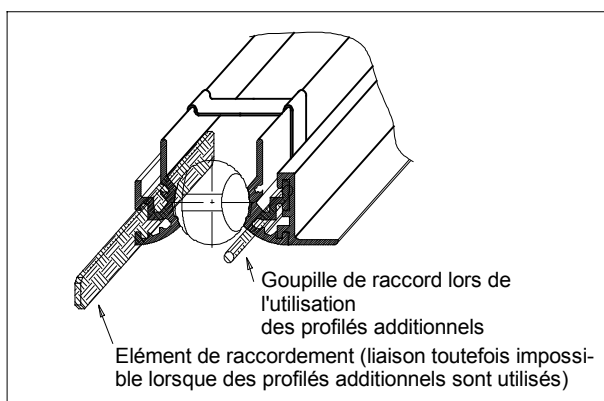
Par la mise en place d'équerre d'embout, on réalise un cadre complet.



Élément de raccordement

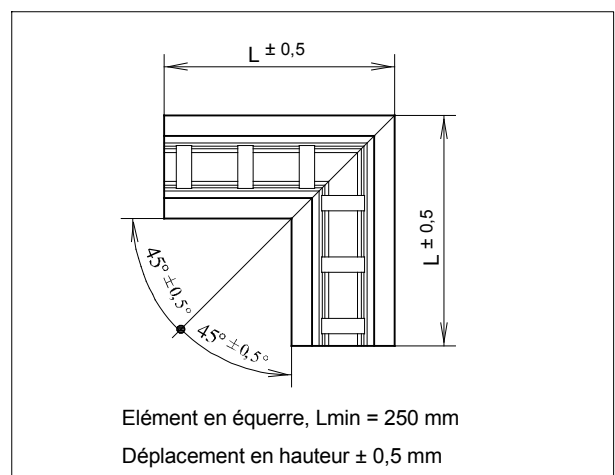
Une installation à fleur des diffuseurs est atteinte à l'aide des raccords qui sont insérés dans les rainures de guidage des profilés. De cette manière, plusieurs diffuseurs linéaires peuvent être combinés pour constituer une bande continue.

Dans les cas des diffuseurs linéaires avec des profilés additionnels, une installation à fleur des diffuseurs sera atteinte en utilisant des profilés additionnels recouvrants ou des goupilles additionnelles de raccord.



Élément en équerre

Des éléments en équerre permettent de réaliser des solutions "en coin", de manière à obtenir un meilleur effet optique des diffuseurs montés en continu.



Brochure technique · Diffuseurs linéaires LDB

Nomenclature, code de commande

LDB 20/8 / 1 / 00 / 1 / E6 - EV1 / 2000 / S20 / S / EWB / S / - / SDA / O / B / M

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16)

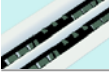




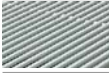


(1) Type de diffuseur	LDB 12/- LDB 12/8 LDB 12/M LDB 20/8 LDB 15 LDB 50	= LDB 12/- = LDB 12/8 = LDB 12/M = LDB 20/8 = LDB 15 = LDB 50
(2) Nombre de fentes	1...4	= 1...4 LDB 12 / LDB 15 seulement 1 fente, LDB 12/M seulement 1...3 fentes
(3) Type de bordure profilée	0...8	= à gauche - à droite
(4) Type de profilé additionnel	- 1, 7	= sans = à gauche - à droite
(5) Surface bordure profilée	E6 LG LM R X	= Anodisé, non brossé, = laquée, brillante = laquée, mate = brut = surface spéciale
(6) Teinte bordure profilée	= teinte RAL = laquée = teinte anodisée = anodisée
(7) Longueur de fente	= Longueur de fente en mm
(8) Schéma d'écoulement des flux	S12 S20 S15 S50 SX	= 2R2L, ... (LDB 12/-, LDB 12/8, LDB 12/M) = 3R3L, ... = 3R3L3R, 3L3R3L, ... = 3R3L, ... = ... (version spéciale)
(9) Teinte de buse	S W G X	= RAL 9011 noir = RAL 9010 blanc = RAL 9007 aluminium gris = RAL (teinte spéciale, précisez la teinte RAL)
(10) Equerre d'embout	- EWB EWR EWL EPB EPR EPL	= sans = About à deux côtés = About à droite = About à gauche = Plaque d'about à deux côtés = Plaque d'about à droite = Plaque d'about à gauche
(11) Type de caisson	- S D X W	= sans = Standard = Double caisson longitudinal = Caisson spécial = Élément en équerre
(12) Silencieux	- S	= sans silencieux = avec silencieux
(13) Raccordement	- SDA DLU KLA KLU	= sans = Tubulure = Dispositif d'étranglement DLU = Dispositif d'étranglement KLA = Dispositif d'étranglement KLU
(14) Type de buse	O B	= ouvert = aveugle
(15) Suspension	O B DB	= sans = Arceau d'accrochage = Arceau d'accrochage double
(16) Second fix	O M	= sans fixation Second Fix = avec fixation Second Fix

Note: Toutes les combinaisons ne sont pas possibles. Merci de nous consulter dans chaque cas.





Gamme de produits

Diffuseurs d'air

Diffuseurs d'air LTG pour plafond, mur ou sol

	Plafond	Mur	Sol
Diffuseur à fentes	 LDB	 LDK-B	 LDU
	 LDB LTG Système clean®	 LDK-B LTG Système clean®	 LDU-W
Diffuseur à jets hélicoïdaux	 DLA	_____	_____
Grille de transfert	_____	 LDO- T	_____

Diffuseurs spéciaux

 LDR et LDB 12/MLTG Système clean®
 Diffuseur pour contremarches BLQ
 Diffuseur à déplacement d'air DLD
 Diffuseur à déplacement d'air DLQ

Services d'ingénierie

 LTG Services d'ingénierie dans le domaine du traitement d'air



L'entreprise de l'innovation

LTG Aktiengesellschaft

Traitement d'air ambiant

Systèmes air-eau
Diffuseurs d'air
Distribution d'air

Processus de traitement d'air

Ventilateurs
Filtres
Systèmes d'humidification

Service Ingénierie

Flux aéraulique
Thermodynamique
Mesures acoustiques et confort
Solutions spécifiques adaptées au client

LTG Aktiengesellschaft

Grenzstraße 7
70435 Stuttgart
Allemagne
Tel.: +49 (711) 8201-0
Fax: +49 (711) 8201-720
E-Mail: info@LTG-AG.com
www.LTG-AG.com

LTG Incorporated

105 Corporate Drive, Suite E
Spartanburg, SC 29303
USA
Tel.: +1 (864) 599-6340
Fax: +1 (864) 599-6344
E-Mail: info@LTG-INC.net
www.LTG-INC.net