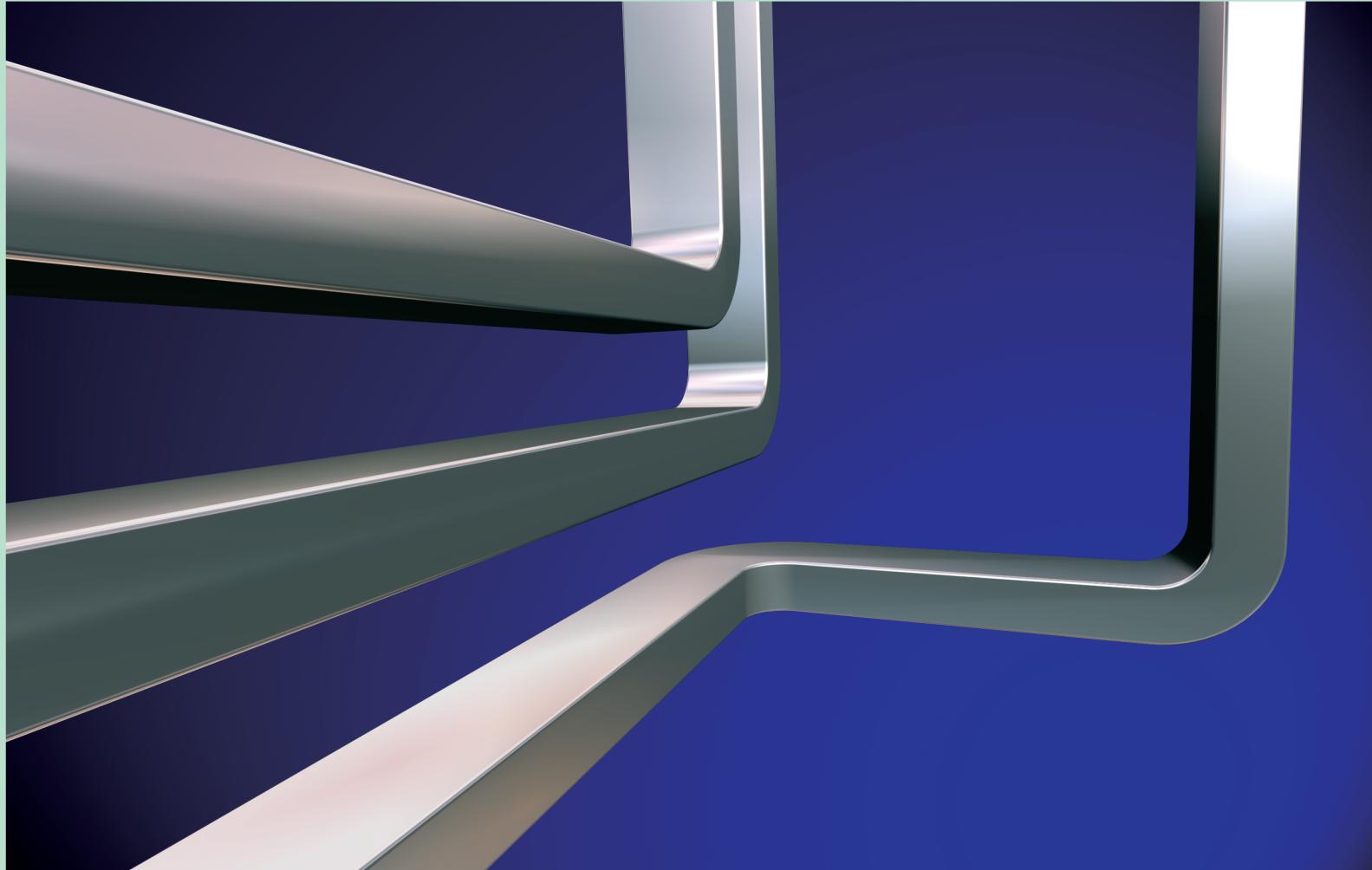
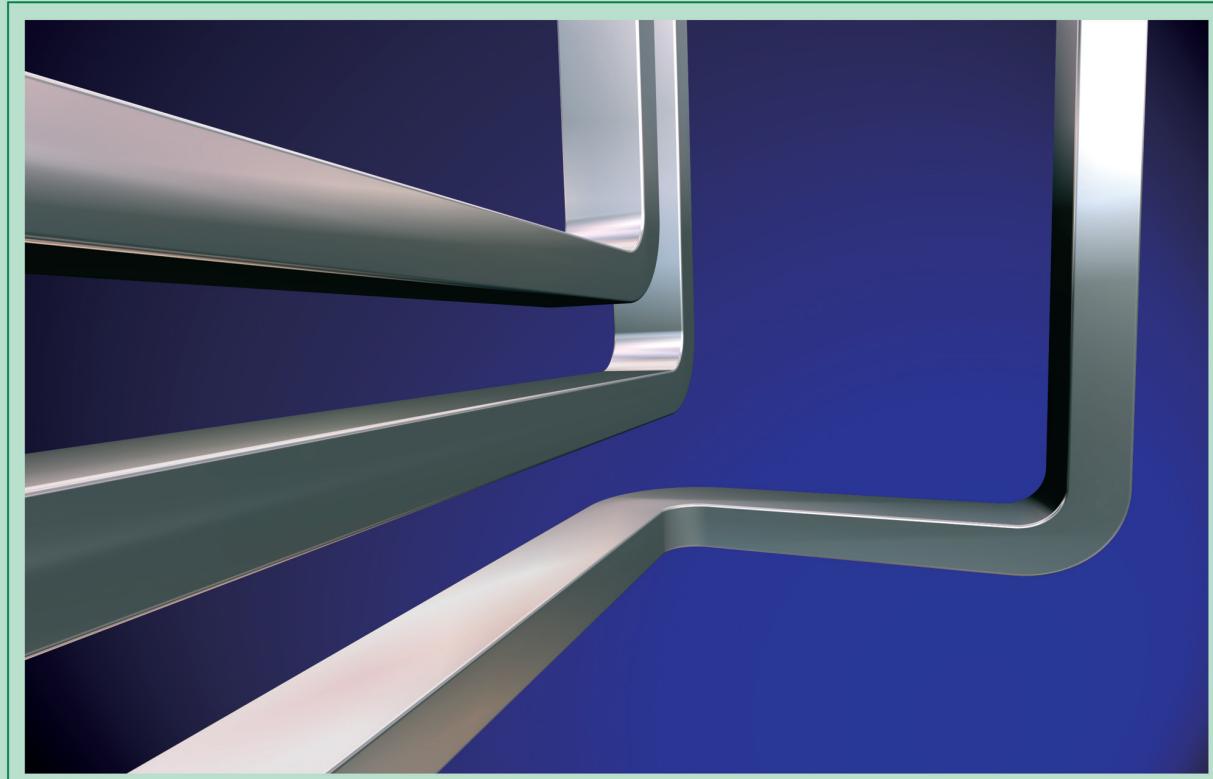


MARCO ET MARIO DONINELLI
version française par Jérôme Carlier et Roland Meskel

TABLES ET DIAGRAMMES PERTES DE CHARGE AÉRAULIQUES



TABLES ET DIAGRAMMES PERTES DE CHARGE AÉRAULIQUES



Conduites très lisses

- Conduites en PVC
- Conduites en aluminium

Conduites lisses

- Conduites en tôle zinguée
- Conduites en acier inox

Conduites rugueuses

- Conduites avec revêtement interne en polyéthylène
- Conduites avec revêtement interne en fibres de verre
- Conduites en ciment lissé

Conduites très rugueuses

- Tubes flexibles métalliques
- Tubes flexibles non métalliques
- Conduites en ciment non lissé

Diamètres équivalents

Pertes de charge singulières

ISBN (2-9526460-0-7)
Édition Caleffi France
La Masaltière
Quartier Pélingron
26120 MONTMEYRAN

Imprimé par :
Grafiche Vecchi - Borgomanero - Italie
Dépot Légal : Avril 2006

Prix : 30 €

Copyright CALEFFI.
Tous droits réservés.
www.caleffi.fr
E-mail : france.consulting@caleffi.fr

SOMMAIRE

	page
1 – DÉFINITIONS	6
2 – GRANDEURS DE BASE	6
– VITESSE	6
– DENSITÉ	6
– VISCOSITÉ	7
– RUGOSITÉ	7
– NOMBRE DE REYNOLDS	7
3 – PERTES DE CHARGE LINÉIQUES DES CONDUITES CYLINDRIQUES	8
– RÉGIME LAMINAIRE	8
– RÉGIME TURBULENT	8
4 – PERTES DE CHARGE LINÉIQUES DES CONDUITES RECTANGULAIRES	9
5 – PERTES DE CHARGE SINGULIÈRES	9
6 – INDÉTERMINATIONS ET APPROXIMATIONS	10
7 – TABLES ET DIAGRAMMES PROPOSÉS	10
BIBLIOGRAPHIE	11
SOMMAIRE TABLES ET DIAGRAMMES	13

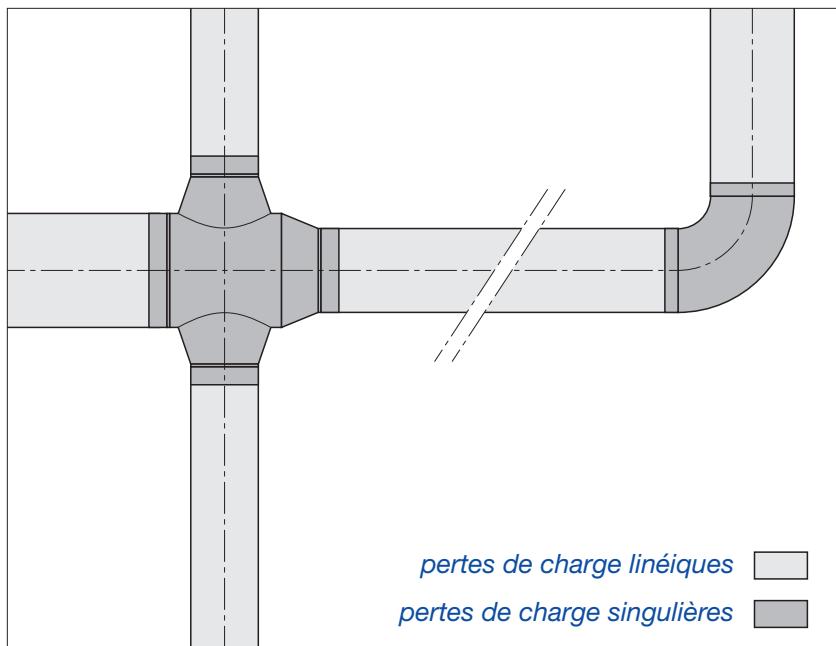
Les pertes de charge dans les conduites aérauliques

1 - DÉFINITIONS

Les pertes de charge sont des pertes de pression (avec transformation irréversible d'énergie mécanique en chaleur) **dues à la résistance que rencontre le fluide en mouvement dans une conduite**.

Les pertes de charges peuvent être **linéiques ou singulières** :

- **les pertes linéiques apparaissent le long des portions rectilignes et à sections constantes des conduites;**
- **les pertes singulières se manifestent quant à elles sur des pièces spéciales qui modifient la direction ou la section de passage du fluide** (par ex. réductions, dérivations, raccords, jonctions, coudes, vannes, filtres, etc...).



2 - GRANDEURS DE BASE

Les grandeurs (relatives soit au fluide soit aux conduites) qui interviennent dans le calcul des pertes de charge sont les suivantes :

- **vitesse,**
- **densité,**
- **viscosité,**
- **rugosité,**
- **nombre de Reynolds.**

2.1 - VITESSE

Par vitesse d'un fluide en mouvement dans une conduite on entend la vitesse moyenne de ses particules. Cette vitesse peut être calculée avec la formule :

$$v = \frac{G}{A} \quad (1)$$

où :
v = vitesse, m/s
G = débit, m^3/s
A = section de la conduite, m^2

Pour une conduite cylindrique et en prenant les unités de mesure normalement utilisées en thermodynamique, cette formule devient :

$$v = 278 \cdot \frac{4 \cdot G}{\pi \cdot D^2} \quad (2)$$

où :
v = vitesse, m/s
G = débit, m^3/h
D = diamètre intérieur, mm

2.2 - DENSITÉ

La densité (ou masse volumique) d'une substance est donnée par le rapport entre sa masse et son volume.

La masse volumique de l'air peut être déterminée avec la formule :

$$\rho = 1,293 \cdot \frac{Pb}{1.013} \cdot \frac{273}{273 + t}$$

$$Pb = - 0,1125 \cdot H + 1.011,5$$

où :
 ρ = masse volumique de l'air, Kg/m^3
t = température, $^{\circ}C$
Pb = pression barométrique, mbar
H = altitude, m

Les pertes de charge dans les conduites aérauliques

2.3 - VISCOSITÉ

La viscosité absolue (ou dynamique) est une grandeur qui mesure le frottement interne d'un fluide. Pour l'étude des pertes de charge, il faut surtout connaître la viscosité cinématique, donnée par le rapport entre la viscosité absolue et la densité du fluide. La viscosité cinématique de l'eau peut être déterminée à l'aide de la formule :

$$v = \frac{1,53}{\rho} \cdot 10^{-6} \cdot \frac{(273 + t)^{1,5}}{413 + t}$$

où : ρ = masse volumique de l'air, Kg/m^3
 v = viscosité cinématique de l'air, m^2/s
 t = température, $^{\circ}\text{C}$

2.4 - RUGOSITÉ

La rugosité est une grandeur qui sert à tenir compte de l'irrégularité moyenne d'une surface. En général elle est désignée par les symboles k ou ϵ .

Pour les conduites aérauliques du commerce on peut distinguer les classes de rugosité suivantes :

Classes de rugosité des conduites aérauliques

Matériaux	Classes de rugosité	ϵ [mm]
Conduite en PVC	très lisse	0,03
Conduite en aluminium		
Conduite en acier zingué	lisse	0,09
Conduite en acier inox		
Conduite avec revêtement interne en polyéthylène	rugueux	0,90
Conduite avec revêtement interne en fibres de verre		
Conduite en ciment lissé		
Tube flexible métallique	très rugueux	3,00
Tube flexible non métallique		
Conduite en ciment non lissé		

2.5 - NOMBRE DE REYNOLDS

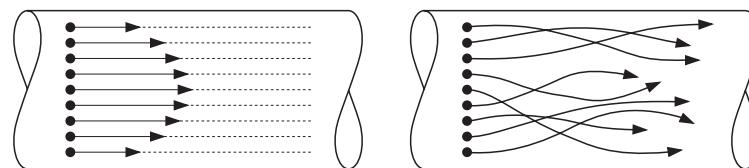
Il sert à établir comment un fluide circule à l'intérieur d'un conduit et se détermine à partir de l'équation suivante :

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu} \quad (3)$$

où : Re = nombre de Reynolds, sans unité
 v = vitesse, m/s
 D = diamètre interne, m
 ν = viscosité cinématique de l'air, m^2/s

Le régime d'écoulement du fluide peut être :

- **laminaire** pour $Re < 2.000$
les particules du fluide ont une trajectoire ordonnée et parallèle entre elles (le mouvement est calme et régulier);
- **turbulent** pour $Re \geq 2.500$
les particules du fluide ont des trajectoires irrégulières et variables dans le temps (le mouvement est désordonné et instable);
- **critique** pour $2.000 \leq Re < 2.500$
le mouvement du fluide n'est pas clairement laminaire ou turbulent.



Pour le calcul des pertes de charge, le régime critique, dont le domaine de validité est très limité et relativement incertain, peut être assimilé au régime turbulent.

A partir de la formule (3), en explicitant la vitesse et en posant $Re = 2.000$, on peut calculer les vitesses (dites critiques) au-delà desquelles le mouvement du fluide n'est plus laminaire. Pour l'air (voir tableau ci-dessous) il s'agit de vitesses très basses, bien inférieures à celles rencontrées habituellement dans les installations aérauliques.

Vitesse critique (m/s) de l'air - $H = 0 \text{ m}$ (au niveau de la mer)

t [°C]	v [m^2/s]	D [mm] 200	D [mm] 300	D [mm] 400
10	$1,38 \cdot 10^{-5}$	0,14	0,09	0,07
30	$1,57 \cdot 10^{-5}$	0,16	0,10	0,08
50	$1,76 \cdot 10^{-5}$	0,18	0,12	0,09

Les pertes de charge dans les conduites aérauliques

3 - PERTES DE CHARGE LINÉIQUES

Pour les conduites cylindriques, les pertes de charge linéiques peuvent être calculées avec la formule de Darcy :

$$r = \frac{Fa \cdot \rho \cdot v^2}{2 \cdot D} \quad (4)$$

où :
r = pertes de charge linéiques unitaires, Pa/m
Fa = coefficient de frottement, sans unité
ρ = masse volumique, kg/m³
v = vitesse, m/s
D = diamètre interne, m

Une fois connu le diamètre du tube, la vitesse du fluide et sa densité, le seul paramètre à déterminer est le coefficient de frottement qui varie en fonction du régime d'écoulement et de la rugosité des tubes.

En régime laminaire Fa dépend uniquement du nombre de Reynolds et peut être calculé avec la formule suivante :

$$Fa = \frac{64}{Re} \quad (5)$$

En régime turbulent Fa dépend, à l'inverse, de divers facteurs et peut être calculé avec l'équation de Colebrook :

$$\frac{1}{Fa^{0,5}} = -2 \log_{10} \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{2,51}{Re \cdot Fa^{0,5}} \right) \quad (6)$$

où les symboles et les unités sont identiques à ceux spécifiés aux équations (4) et (5), et ε représente la rugosité en [m] du tube.

Cependant, l'équation de Colebrook n'est pas résoluble de façon explicite par rapport à Fa. C'est pourquoi, en général, on fait appel à des formules simplifiées.

Pour l'air on peut utiliser la formule suivante développée par Altshul et modifiée par Tsal:

$$Fa^* = 0,11 \cdot \left(\frac{\varepsilon}{D} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \text{si } Fa^* \geq 0,018 \quad Fa &= Fa^* \\ \text{si } Fa^* < 0,018 \quad Fa &= 0,85 \cdot Fa^* + 0,0028 \end{aligned}$$

où : Fa = coefficient de frottement, sans unité
Re = nombre de Reynolds, sans unité
ε = rugosité, m
D = diamètre interne, m

3.1 - RÉGIME LAMINAIRE

De la formule de Darcy (4), en remplaçant Re et Fa par les valeurs correspondantes, données dans les égalités (3) et (5), on obtient :

$$r = \frac{64}{Re} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2 \cdot D} = \frac{64 \cdot \nu}{v \cdot D} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2 \cdot D} = \frac{32 \cdot \nu \cdot \rho \cdot v}{D^2} \quad (8)$$

où : r = pertes de charge linéiques unitaires, Pa/m
Re = nombre de Reynolds, sans unité
ρ = masse volumique, kg/m³
ν = viscosité cinétique de l'air, m²/s
v = vitesse, m/s
D = diamètre interne, m

Comme la valeur de r est généralement calculée en fonction du débit, dans la formule (8) il convient donc de substituer la vitesse v [m/s] par le débit G [m³/s] :

$$r = \frac{32 \cdot \nu \cdot \rho}{D^2} \cdot \frac{4 \cdot G}{\pi \cdot D^2} = 40,74 \cdot \nu \cdot \frac{G}{D^4} \quad (9)$$

Écrite avec les unités de mesure communément utilisées en thermodynamique, la formule devient :

$$r = 11,318 \cdot 10^9 \cdot \nu \cdot \frac{G}{D^4} \quad (10)$$

où : r = pertes de charge linéiques unitaires, Pa/m
ρ = masse volumique, kg/m³
ν = viscosité cinétique de l'air, m²/s
G = débit, m³/h
D = diamètre interne, mm

soit encore :

$$r = 1,154 \cdot 10^9 \cdot \nu \cdot \frac{G}{D^4} \quad (11)$$

où : r = pertes de charge linéiques unitaires, mm C.E./m
ρ = masse volumique, kg/m³
ν = viscosité cinétique de l'air, m²/s
G = débit, m³/h
D = diamètre interne, mm

3.2 - RÉGIME TURBULENT

Il convient tout d'abord de calculer le coefficient de frottement avec la formule d'Altshul-Tsal et ensuite les pertes de charge linéiques avec la formule de Darcy (4).

Les pertes de charge dans les conduites aérauliques

La formule d'Altshul-Tsal et la formule de Darcy, **exprimées avec les unités de mesure communément utilisées en thermodynamique**, se transforment ainsi :

$$Fa^* = 0,11 \cdot \left(\frac{\varepsilon}{D} + 192,3 \cdot \frac{D \cdot v}{G} \right)^{0,25} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \text{si } Fa^* \geq 0,018 \quad Fa &= Fa^* \\ \text{si } Fa^* < 0,018 \quad Fa &= 0,85 \cdot Fa^* + 0,0028 \end{aligned}$$

où :
 Fa^* = coefficient de frottement conventionnel, sans unité
 Fa = coefficient de frottement, sans unité
 ε = rugosité, mm
 v = viscosité cinétique de l'air, m^2/s
 G = débit, m^3/h
 D = diamètre interne, mm

$$r = 6,254 \cdot 10^7 \cdot Fa \cdot \rho \cdot \frac{G^2}{D^5} \quad (13)$$

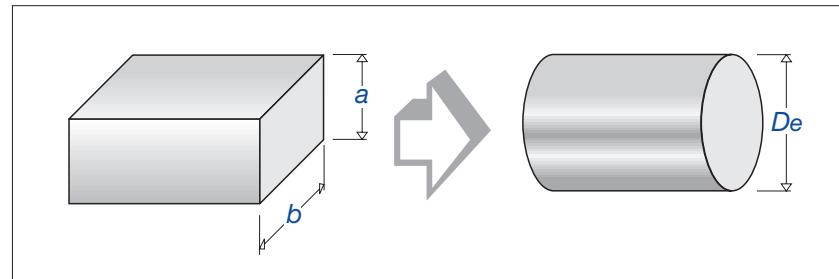
où :
 r = **pertes de charge linéaires unitaires**, Pa/m
 Fa = coefficient de frottement, sans unité
 ρ = masse volumique, kg/m^3
 G = débit, m^3/h
 D = diamètre interne, mm

$$r = 0,6376 \cdot 10^7 \cdot Fa \cdot \rho \cdot \frac{G^2}{D^5} \quad (14)$$

où :
 r = **pertes de charge linéaires unitaires**, mm C.E./m
 Fa = coefficient de frottement, sans unité
 ρ = masse volumique, kg/m^3
 G = débit, m^3/h
 D = diamètre interne, mm

4 - PERTES DE CHARGE LINÉAIRES DES CONDUITES RECTANGULAIRES

Les formules considérées ci-dessus sont valides pour les conduites cylindriques. Elles peuvent être toutefois étendues aux conduites rectangulaires. Pour cela, il faut convertir la section rectangulaire de la conduite en une section circulaire équivalente : c'est-à-dire en une section, qui avec le même débit, aura les mêmes pertes de charge.



Une telle conversion s'obtient avec la formule de Huebscher :

$$De = 1,30 \cdot \frac{(a \cdot b)^{0,625}}{(a + b)^{0,250}} \quad (15)$$

où :
 De = diamètre conduite circulaire équivalente, mm
 a, b = côtés de la section rectangulaire, mm

5 - PERTES DE CHARGE SINGULIÈRES

Ces pertes de charge sont dites aussi "localisées" ou "accidentelles". Dans le cas des conduites aérauliques, elles sont en général calculées avec la méthode directe, dont les formules, **exprimées avec les unités de mesure communément utilisées en thermodynamique**, deviennent alors :

$$z = \xi \cdot \rho \frac{v^2}{2} \quad (16)$$

où :
 z = **pertes de charge singulières**, Pa
 ξ = coefficient de pertes singulières, sans unité
 ρ = masse volumique, kg/m^3
 v = vitesse, m/s

soit encore

$$z = \xi \cdot \rho \frac{v^2}{2 \cdot 9,81} \quad (17)$$

où :
 z = **pertes de charge singulières**, mm C.E.
 ξ = coefficient de pertes singulières, sans unité
 ρ = masse volumique, kg/m^3
 v = vitesse, m/s

Le coefficient ξ dépend de la forme de la perte singulière et peut être déterminé par des formules appropriées (surtout en cas de géométrie simple) ou par des essais de laboratoire.

Note :

Pour le calcul des pertes de charge singulières des conduites rectangulaires il faut prendre en considération la vitesse effective et non celle correspondant au diamètre équivalent.

Les pertes de charge dans les conduites aérauliques

6 - INDÉTERMINATIONS ET APPROXIMATIONS

Diverses incertitudes caractérisent le calcul des pertes de charge dans les conduites aérauliques, comme par exemple :

- **les dimensions des conduites**, qui peuvent varier en fonction des tolérances et imprécisions des systèmes de production;
- **la rugosité**, qui peut être assez différente des valeurs moyennes de référence;
- **la possibilité de fuites ou d'entrées d'air**, dues au fait que, dans la plupart des cas, les jonctions des conduites ne sont pas « parfaitement » étanches ;
- **la mise en oeuvre**, qui peut être réalisée avec des raccords et des branchements différents de ceux prévus, ou qui n'est pas faite selon les règles de l'art;
- **les circuits**, qui peuvent se trouver modifiés à cause de la présence d'autres installations ou d'obstacles imprévus (poutre, coulée de béton armé, etc....).

Seul un examen attentif de toutes ces indéterminations peut amener à l'adoption de coefficients de sécurité adéquats. Il faut cependant considérer que, dans les installations traditionnelles de chauffage, climatisation et de ventilation, ces indéterminations sont intégrées dans les approximations normales qui caractérisent leur dimensionnement et donc ne nécessitent pas l'adoption de coefficients de sécurité particuliers.

7 - TABLES ET DIAGRAMMES PROPOSÉS

Pour rendre plus facile et plus rapide la détermination des pertes de charge, on peut utiliser les tables et diagrammes que nous proposons dans les pages suivantes de ce recueil :

Diagrammes pertes de charge linéiques

Ces diagrammes sont dessinés à échelle logarithmique **avec les débits en abscisses et les pertes de charge en ordonnées**. Un maillage de droites parallèles donnent **le diamètre des conduites et les vitesses d'air**.

Les diagrammes proposés sont subdivisés en quatre groupes, en fonction des classes de rugosité considérées précédemment :

1. conduites très lisses,
2. conduites lisses,
3. conduites rugueuses,
4. conduites très rugueuses.

Ces groupes sont à leur tour subdivisés en quatre sous-groupes, en fonction de la température de l'air et de l'altitude par rapport au niveau de la mer :

- **diagrammes à basse température et basse altitude**

$$t = 20^\circ\text{C}, H = 0 \text{ m}$$

Ces diagrammes sont valables pour :

- une température entre $+5^\circ\text{C}$ et $+35^\circ\text{C}$;
- une altitude ne dépassant pas **500 m**.

- **diagrammes à haute température et basse altitude**

$$t = 50^\circ\text{C}, H = 0 \text{ m}$$

Ces diagrammes sont valables pour :

- une température entre $+35^\circ\text{C}$ et $+65^\circ\text{C}$;
- une altitude ne dépassant pas **500 m**.

- **diagrammes à basse température et haute altitude**

$$t = 20^\circ\text{C}, H = 1.000 \text{ m}$$

Ces diagrammes sont valables pour :

- une température entre $+5^\circ\text{C}$ et $+35^\circ\text{C}$;
- une altitude entre **500** et **1.500 m**.

- **diagrammes à haute température et haute altitude**

$$t = 50^\circ\text{C}, H = 1.000 \text{ m}$$

Ces diagrammes sont valables pour :

- une température entre $+35^\circ\text{C}$ et $+65^\circ\text{C}$;
- une altitude entre **500** et **1.500 m**.

Les cas étudiés permettent de tenir compte du fait que **les pertes de charge linéiques varient sensiblement en fonction de la température et de l'altitude**, ces paramètres influant sur la densité et la viscosité de l'air.

Tables diamètres équivalents

Ils permettent de déterminer **les diamètres équivalents des conduites rectangulaires** et les facteurs de corrélation entre la vitesse de l'air dans les conduites équivalentes et celle dans les conduites rectangulaires.

Tables coefficients ξ

Ces tables donnent les coefficients ξ relatifs aux pièces spéciales les plus utilisées dans les installations de chauffage, de climatisation et de ventilation.

Tables pertes de charge singulières z

Ces tables permettent de déterminer les pertes de charge singulières en fonction des valeurs du coefficient ξ et de la vitesse de l'air.

Bibliographie

1

J. RIETSCHEL – W. RAISS
Traité de chauffage et de ventilation
Librairie polytechnique Ch. Béranger
Paris – Liegi

2

W. F. HUGHES – J. A. BRIGHTON
Teoria e problemi di fluidodinamica
Collana SCHAUM
ETAS LIBRI – Via Mecenate 87/6, Milano

3

RANALD V. GILES
Teoria e ed applicazioni di meccanica dei fluidi e idraulica
Collana SCHAUM
ETAS LIBRI – Via Mecenate 87/6, Milano

4

AS.A.P.I.A.
Guide tecniche n. 1 e n. 2
A cura del prof. Giorgio Raffellini
Via Brera 14, Milano

5

C. PIZZETTI
Condizionamento dell'aria e refrigerazione
Tamburini Editore, Milano

6

Autori vari
Manuale della Climatizzazione
TECNICHE NUOVE
Via Ciro Menotti 14, Milano

7

SYSTEM DESIGN MANUAL CARRIER
Tubazioni per acqua, gas refrigerante e vapore
TECNICHE NUOVE
Via Ciro Menotti 14, Milano

8

A. MISSENARD
Cours supérieur de chauffage, ventilation et conditionnement de l'air
Editions Eyrolles
Boulevard Saint-Germain, PARIS (5°)

9

I.E. IDEL'CIK
Memento des pertes de charge
Editions Eyrolles
Boulevard Saint-Germain, PARIS (5°)

10

G. PORCHER
Cours de climatisation
Numero special de CFP - CHAUD FROID PLOMBERIE
Les éditions Parisiennes
4, rue Charles-Divry 75014, PARIS

11

A. BOUSSICAUD
Le calcul des pertes de charge
Numero special de CFP - CHAUD FROID PLOMBERIE
Les éditions Parisiennes
4, rue Charles-Divry 75014, PARIS

12

ASHRAE
2001 ASHRAE Fundamental Handbook (SI)
ASHRAE, Inc. Atlanta, GA. 30329-2305

13

AICARR
Mini Guida AICARR
AICARR – Via Melchiorre Gioia 168, Milano

14

Shan K. Wang
Handbook of air conditioning and refrigeration
McGraw-Hill, Inc

15

R.OUZIAUX - J.PERRIER
Mécanique des fluides appliquées
Editions Dunod (1998)
1 bd Ney, 75018 PARIS

Les pertes de charge dans les conduites aérauliques

Notes :

Sommaire des tables et diagrammes pertes de charge aérauliques

CONDUITES CYLINDRIQUES TRÈS LISSES

Diagrammes	pertes de charge linéiques	$t = 20^\circ\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	50-1
"	" " "	"	$H = 0 \text{ m}$	50-2

Diagrammes	pertes de charge linéiques	$t = 20^\circ\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	50-3
"	" " "	"	$H = 1.000 \text{ m}$	50-4

DIAMÈTRES ÉQUIVALENTS

Table	conduites rectangulaires (hauteur de 100 à 800 mm)	80-1a
Table	conduites rectangulaires (hauteur de 850 à 2.200 mm)	80-1b

CONDUITES CYLINDRIQUES LISSES

Diagrammes	pertes de charge linéiques	$t = 20^\circ\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	55-1
"	" " "	"	$H = 0 \text{ m}$	55-2

Diagrammes	pertes de charge linéiques	$t = 20^\circ\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	55-3
"	" " "	"	$H = 1.000 \text{ m}$	55-4

COEFFICIENTS ξ

Conduites cylindriques - entrées et sorties	90-1
Conduites cylindriques - coudes	90-2
Conduites cylindriques - dérivations et jonctions	90-3
Conduites cylindriques - variations de sections et registres	90-4
Conduites rectangulaires - entrées et sorties	92-1
Conduites rectangulaires - coudes	92-2
Conduites rectangulaires - dérivations et jonctions	92-3
Conduites rectangulaires - variations de sections et registres	92-4

CONDUITES CYLINDRIQUES RUGUEUSES

Diagrammes	pertes de charge linéiques	$t = 20^\circ\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	60-1
"	" " "	"	$H = 0 \text{ m}$	60-2

Diagrammes	pertes de charge linéiques	$t = 20^\circ\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	60-3
"	" " "	"	$H = 1.000 \text{ m}$	60-4

PERTES DE CHARGE SINGULIÈRES

Table pour	$\sum \xi = 1 \div 10$	$t = 20^\circ\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	96-1a
" "	$\sum \xi = 1 \div 10$	$t = 50^\circ\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	96-1b
Table pour	$\sum \xi = 1 \div 10$	$t = 20^\circ\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	98-1a
" "	$\sum \xi = 1 \div 10$	$t = 50^\circ\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	98-1b

CONDUITES CYLINDRIQUES TRÈS RUGUEUSES

Diagrammes	pertes de charge linéiques	$t = 20^\circ\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	65-1
"	" " "	"	$H = 0 \text{ m}$	65-2

Diagrammes	pertes de charge linéiques	$t = 20^\circ\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	65-3
"	" " "	"	$H = 1.000 \text{ m}$	65-4

CONDUITES CYLINDRIQUES TRÈS LISSES

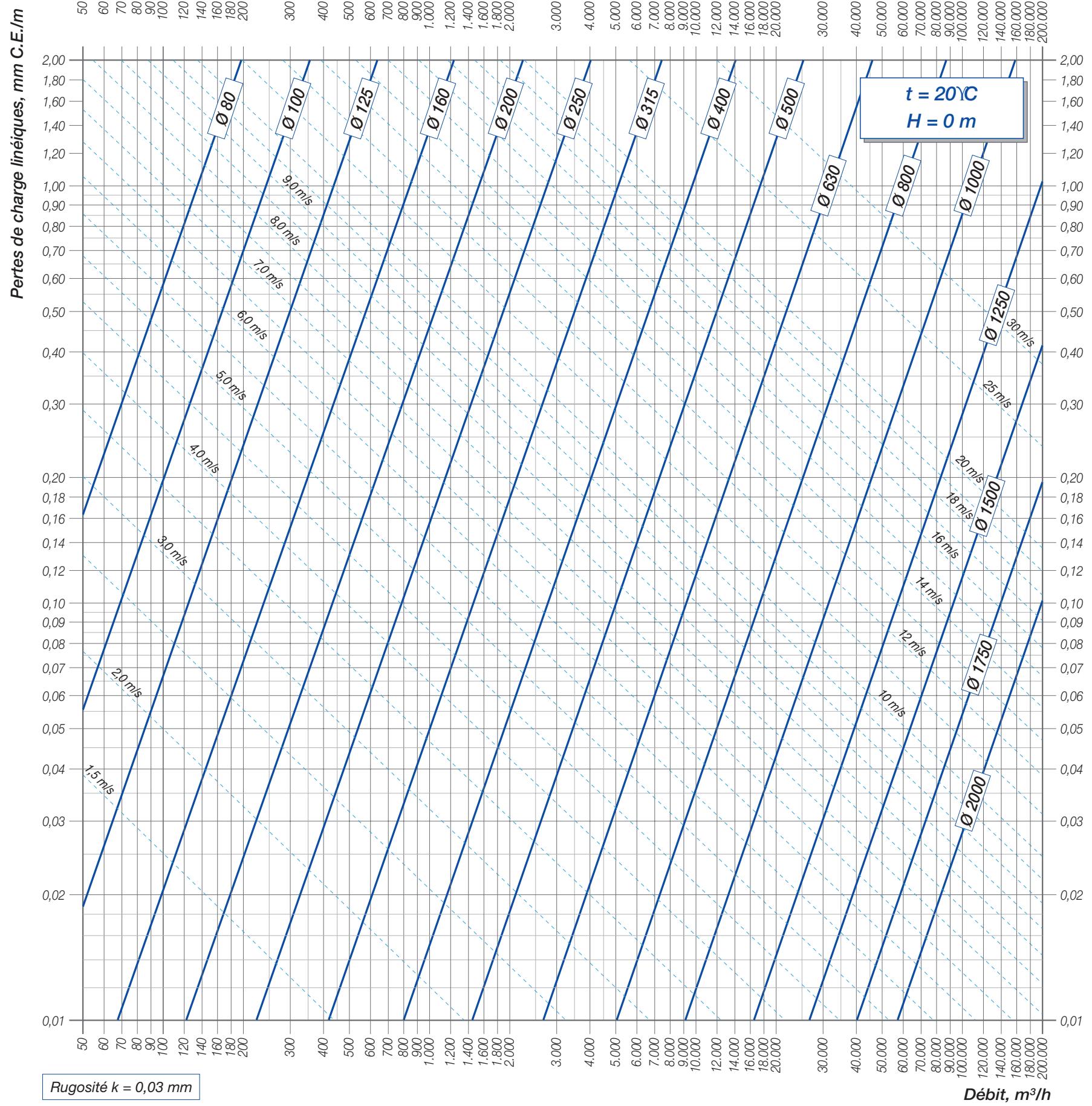
Diagramme *pertes de charge linéiques* $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ 50-1

Diagramme " " " " $t = 50^\circ\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ 50-2

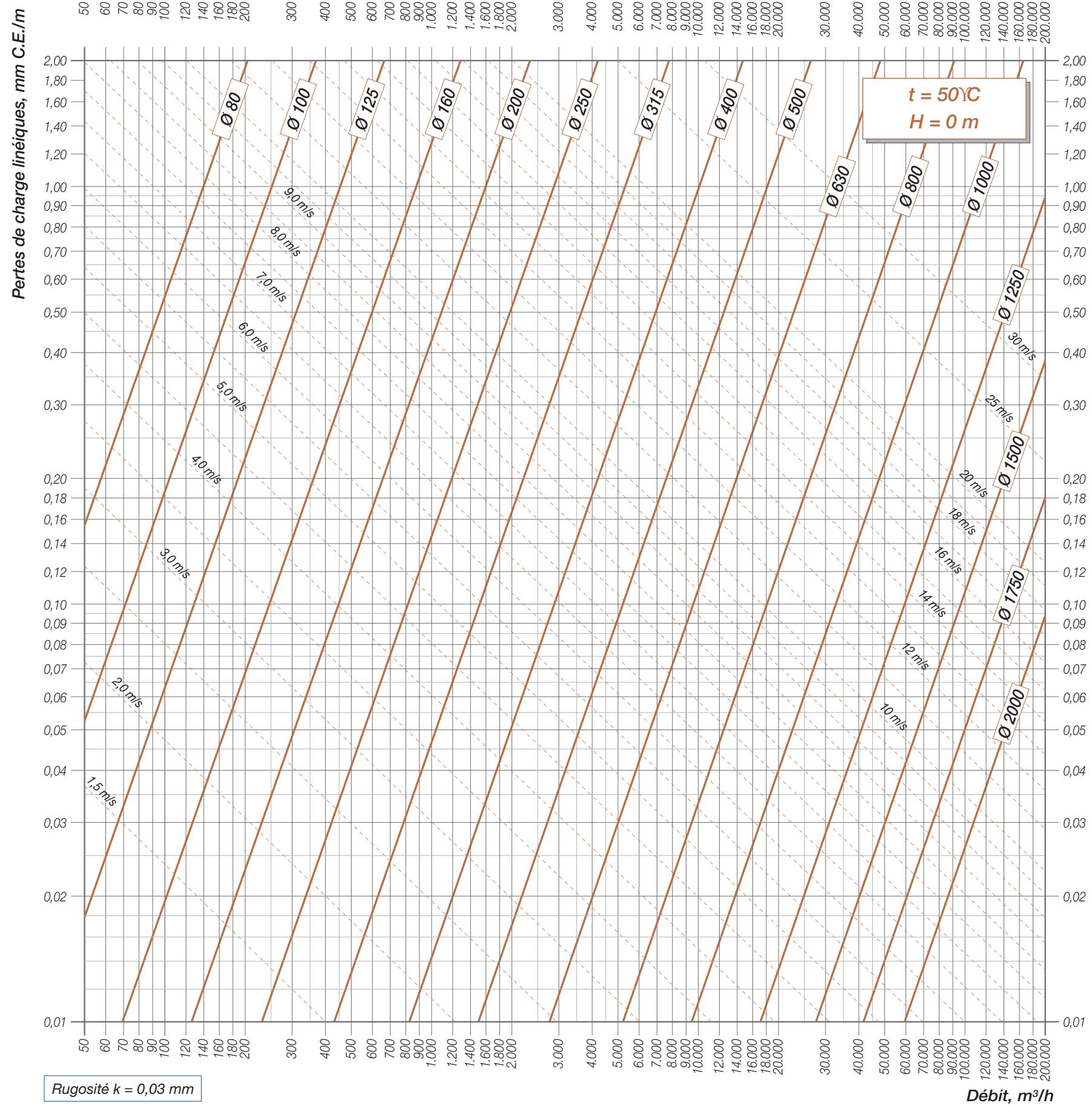
Diagramme *pertes de charge linéiques* $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 50-3

Diagramme " " " " $t = 50^\circ\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 50-4

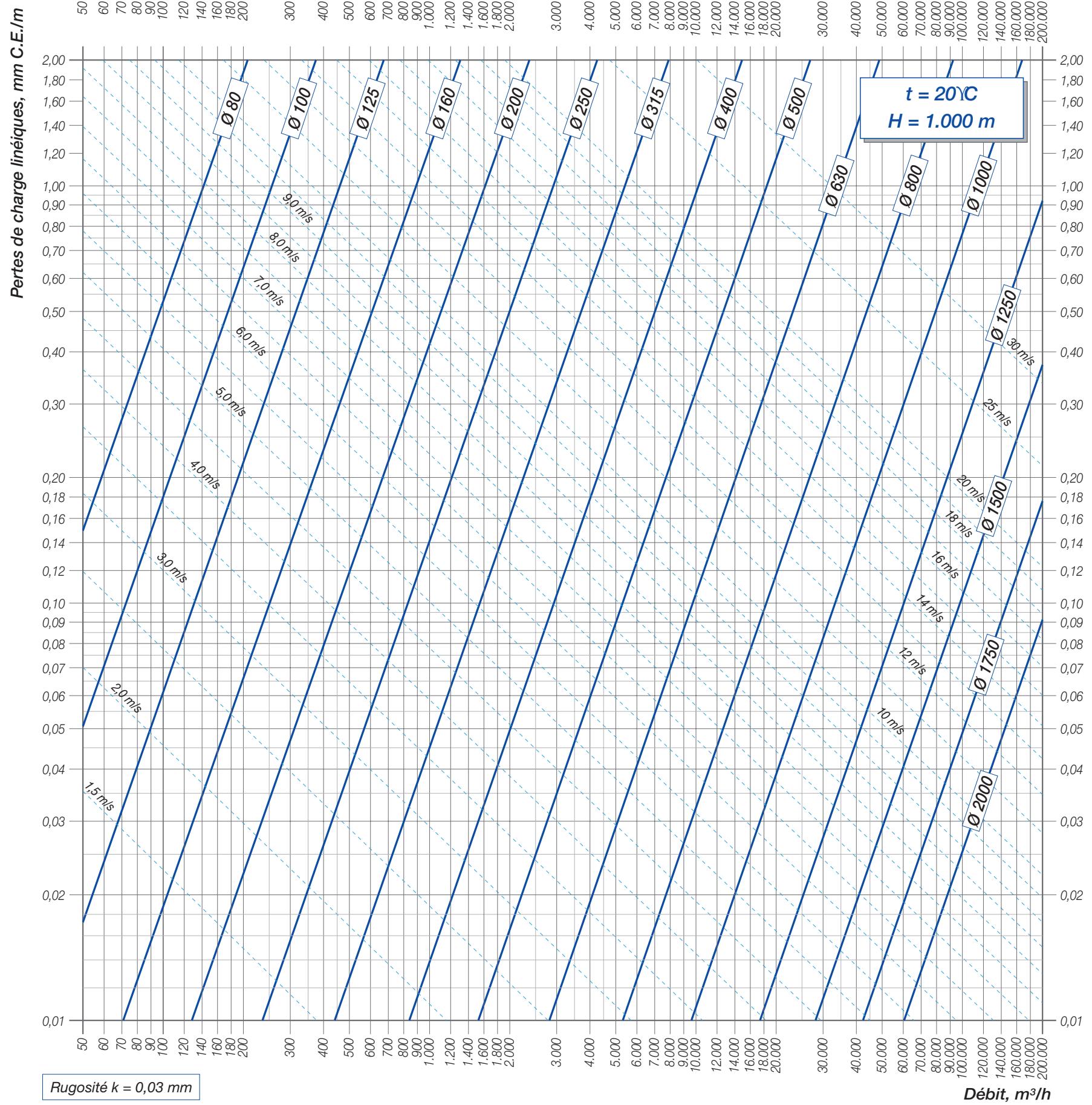
Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “TRÈS LISSES” – $t = 20^\circ\text{C}$, $H = 0 \text{ m}$



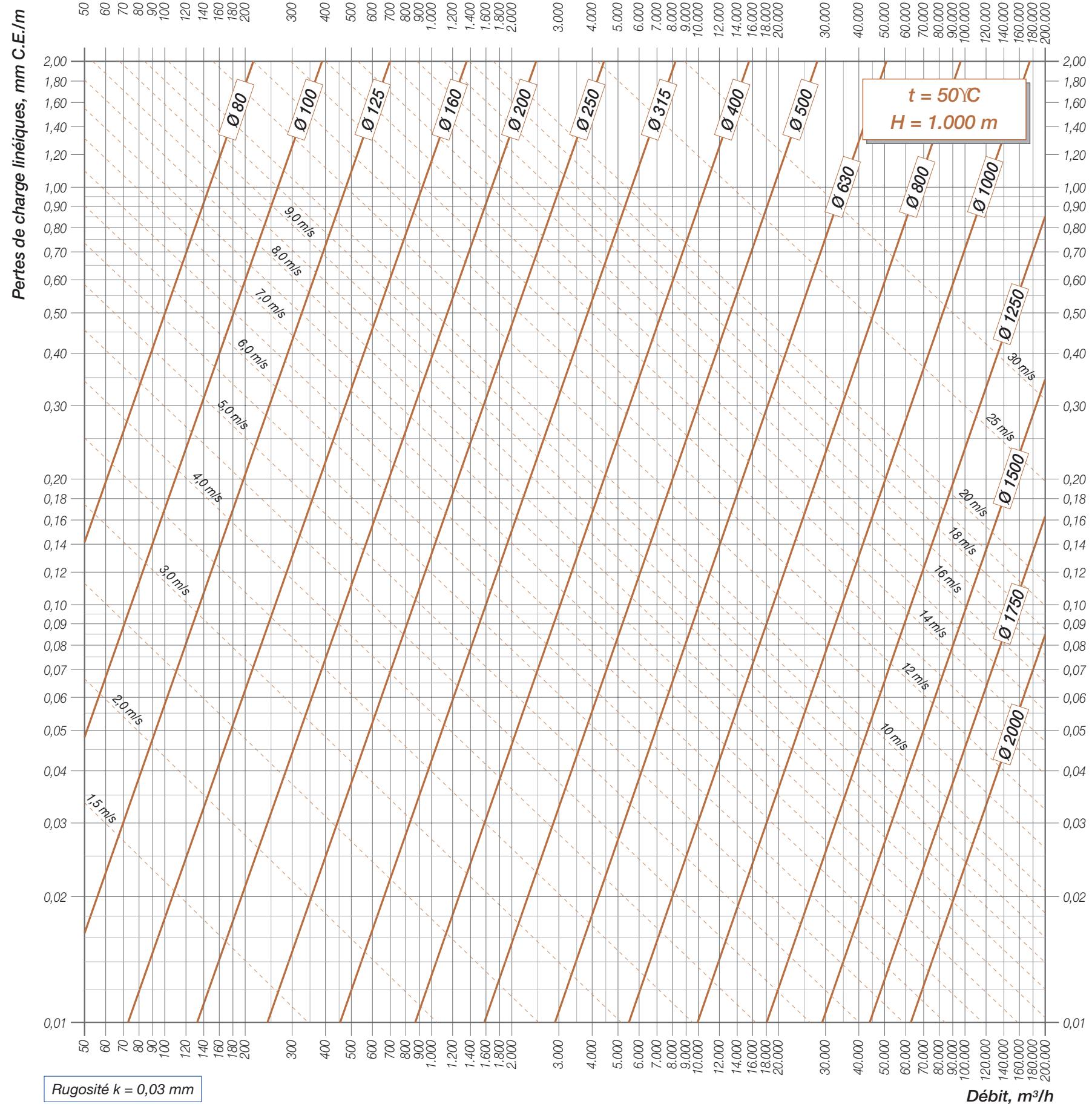
Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “TRÈS LISSES” – $t = 50^\circ\text{C}$, $H = 0 \text{ m}$



Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “TRÈS LISSES” – $t = 20^\circ\text{C}$, $H = 1.000 \text{ m}$



Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “TRÈS LISSES” – $t = 50^\circ\text{C}$, $H = 1.000 \text{ m}$





CONDUITES CYLINDRIQUES LISSES

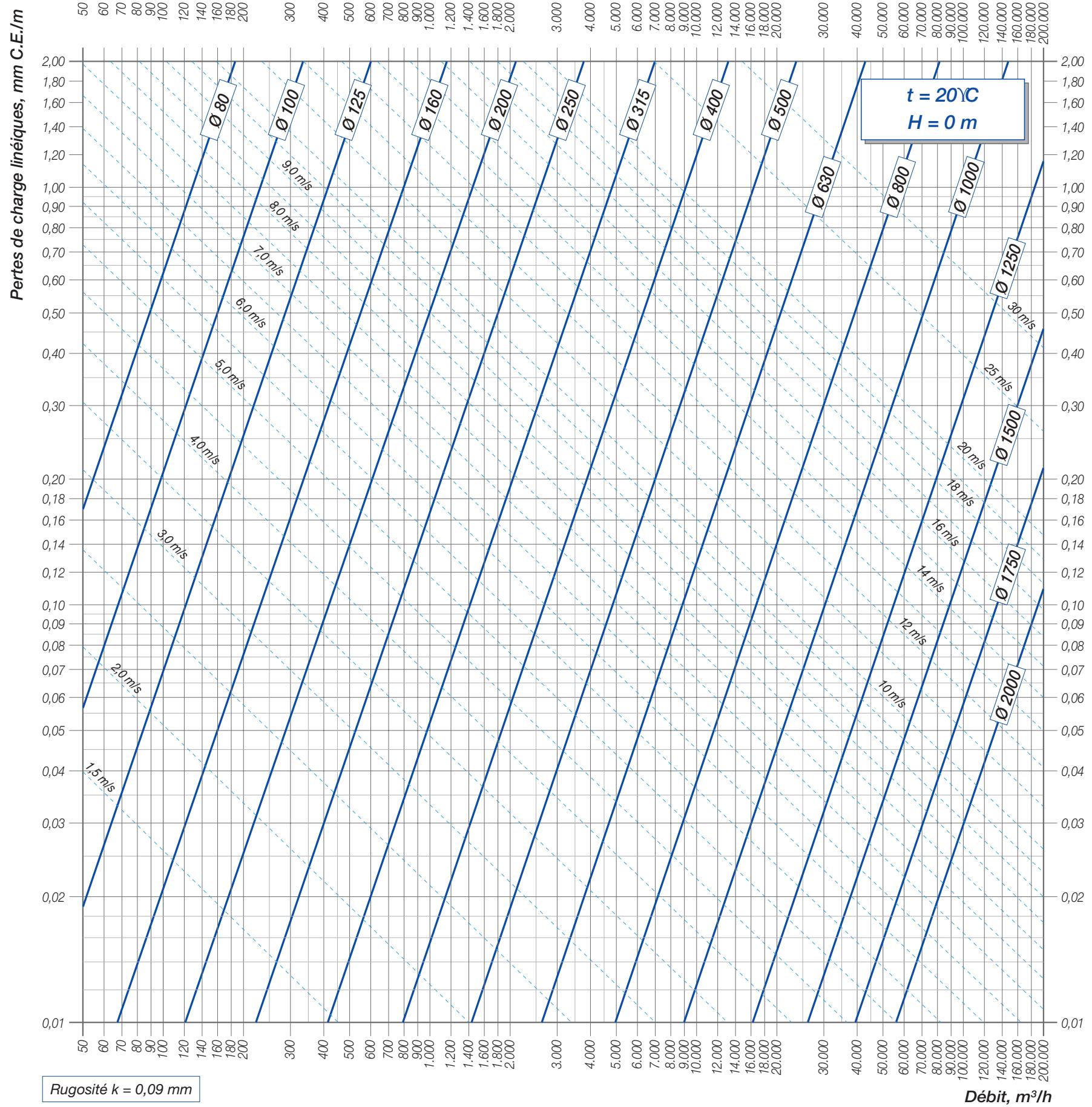
Diagramme *pertes de charge linéiques* $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ 55-1

Diagramme " " " " $t = 50^\circ\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ 55-2

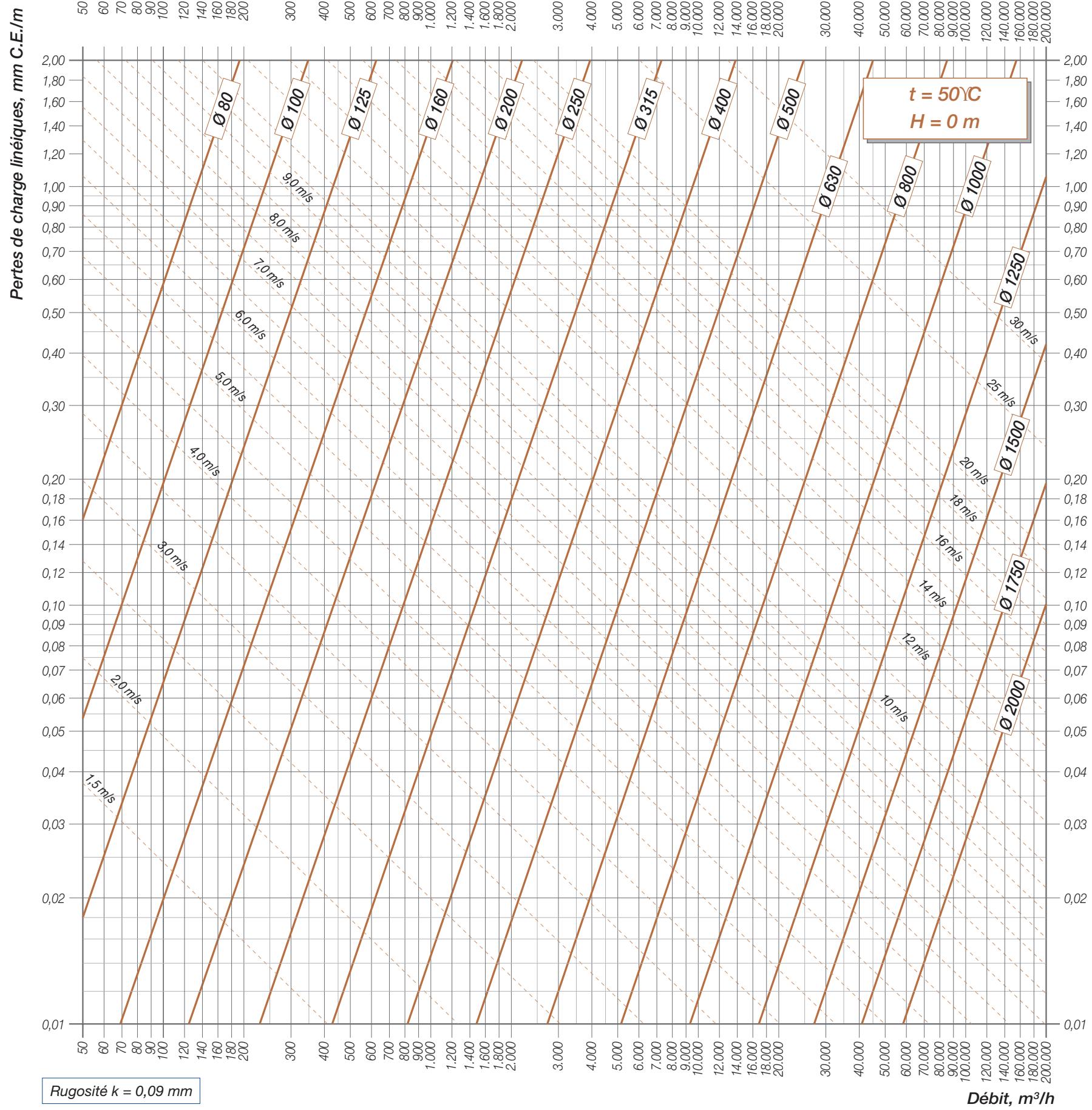
Diagramme *pertes de charge linéiques* $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 55-3

Diagramme " " " " $t = 50^\circ\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 55-4

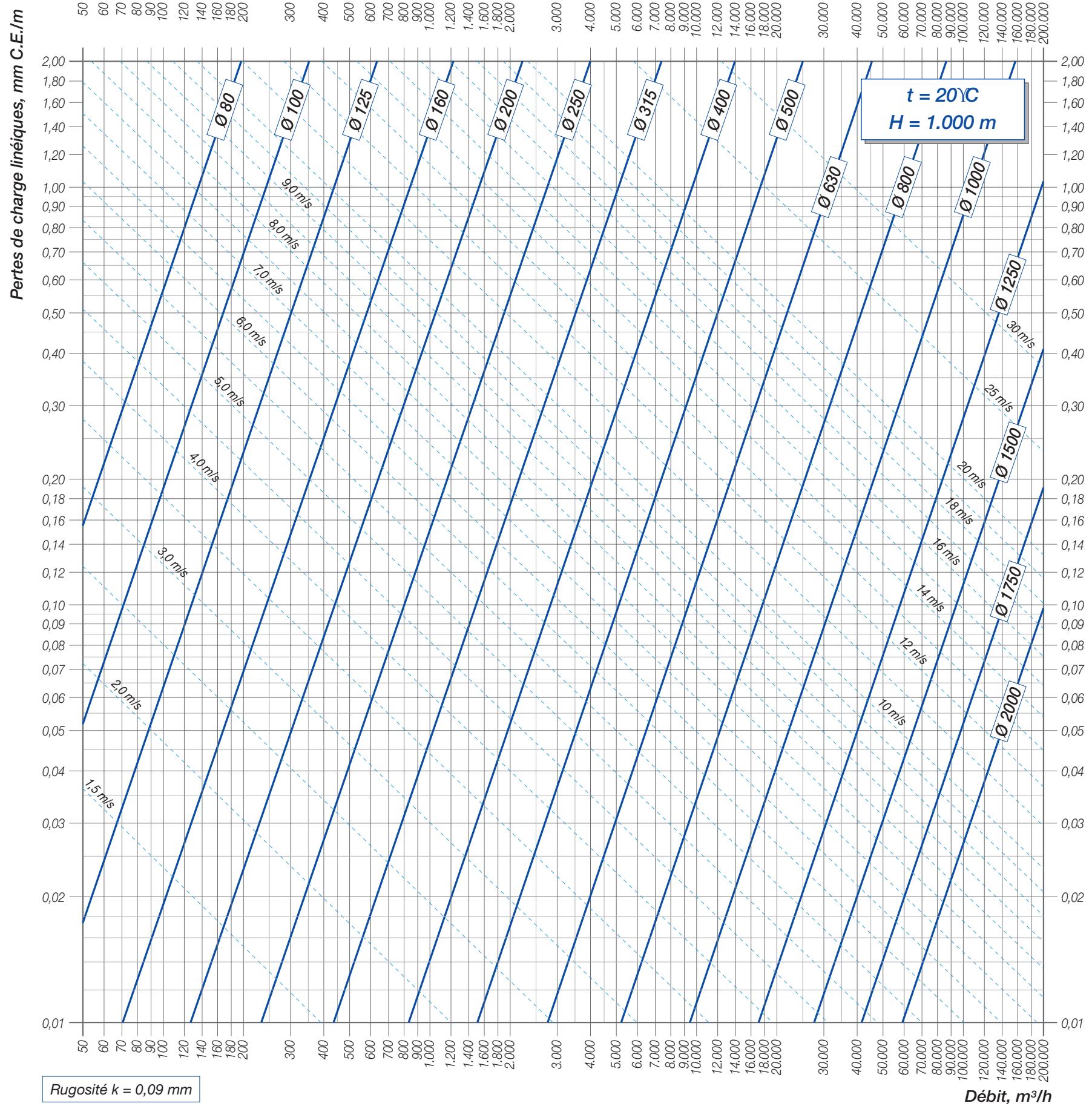
Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “LISSES” – $t = 20^\circ\text{C}$, $H = 0 \text{ m}$



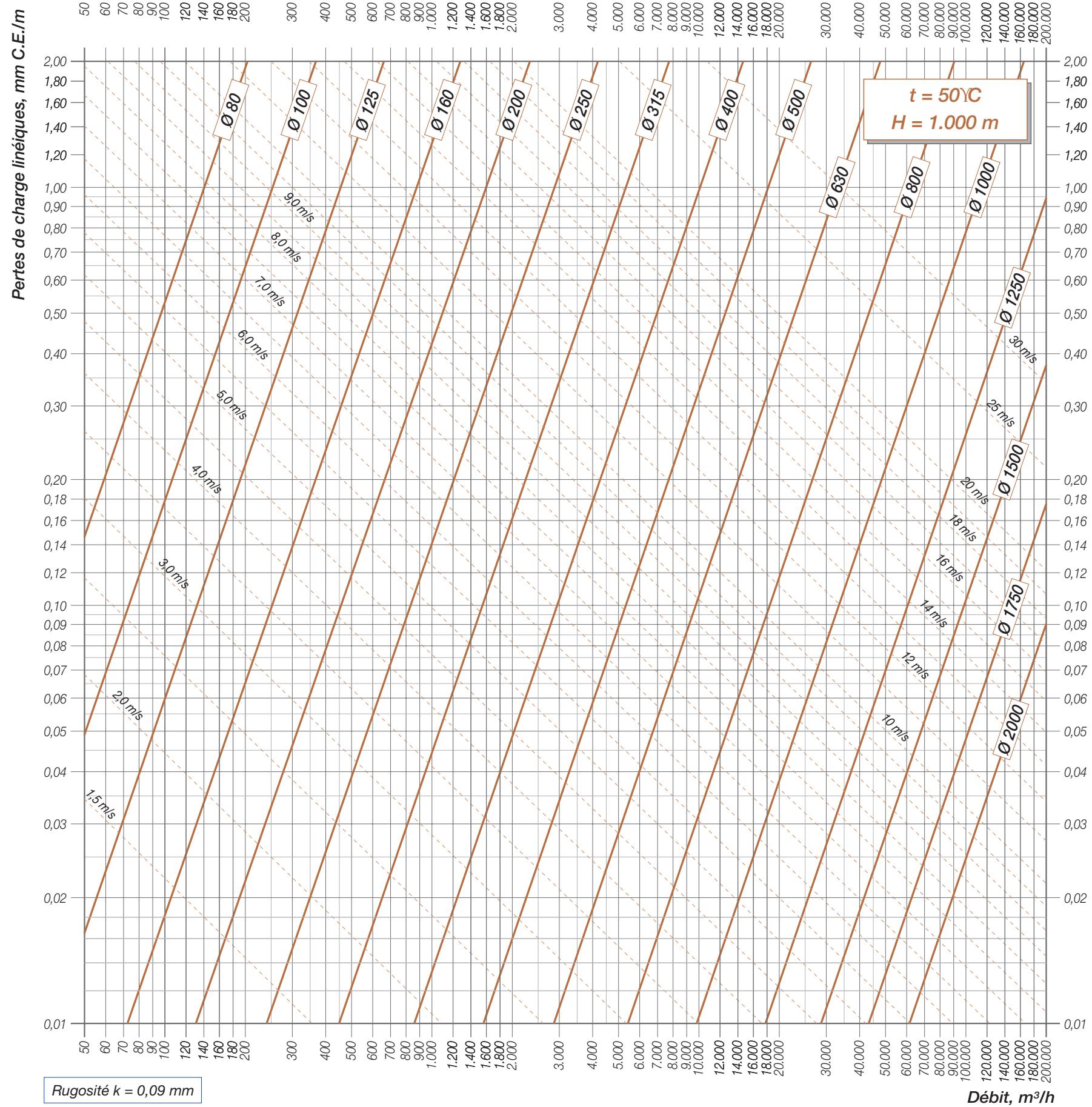
Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “LISSES” – $t = 50^\circ\text{C}$, $H = 0\text{ m}$



Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “LISSES” – $t = 20^\circ\text{C}$, $H = 1.000 \text{ m}$



Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “LISSES” – $t = 50^\circ\text{C}$, $H = 1.000 \text{ m}$





CONDUITES CYLINDRIQUES RUGUEUSES

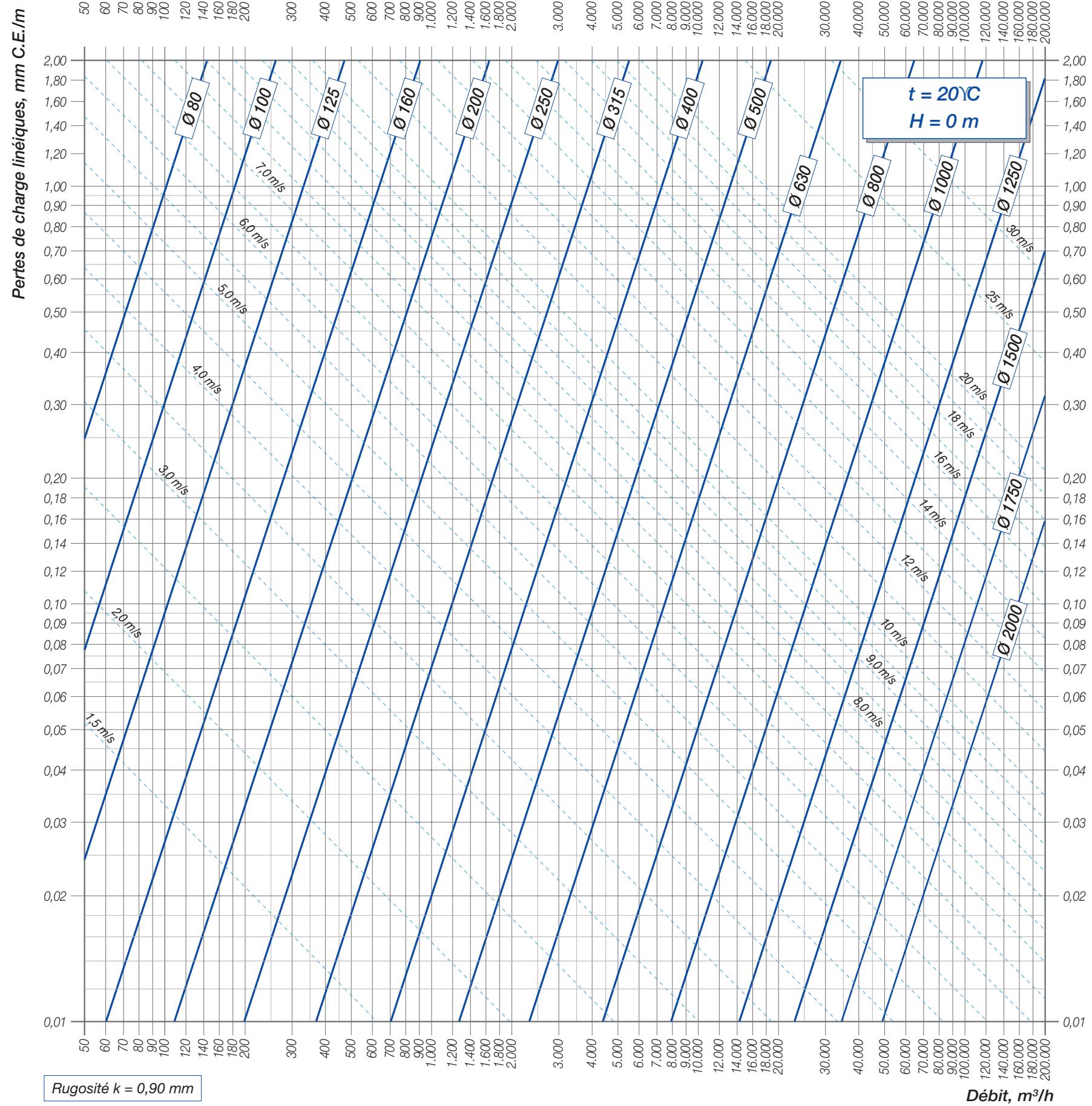
Diagramme *pertes de charge linéiques* $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ 60-1

Diagramme " " " " $t = 50^\circ\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ 60-2

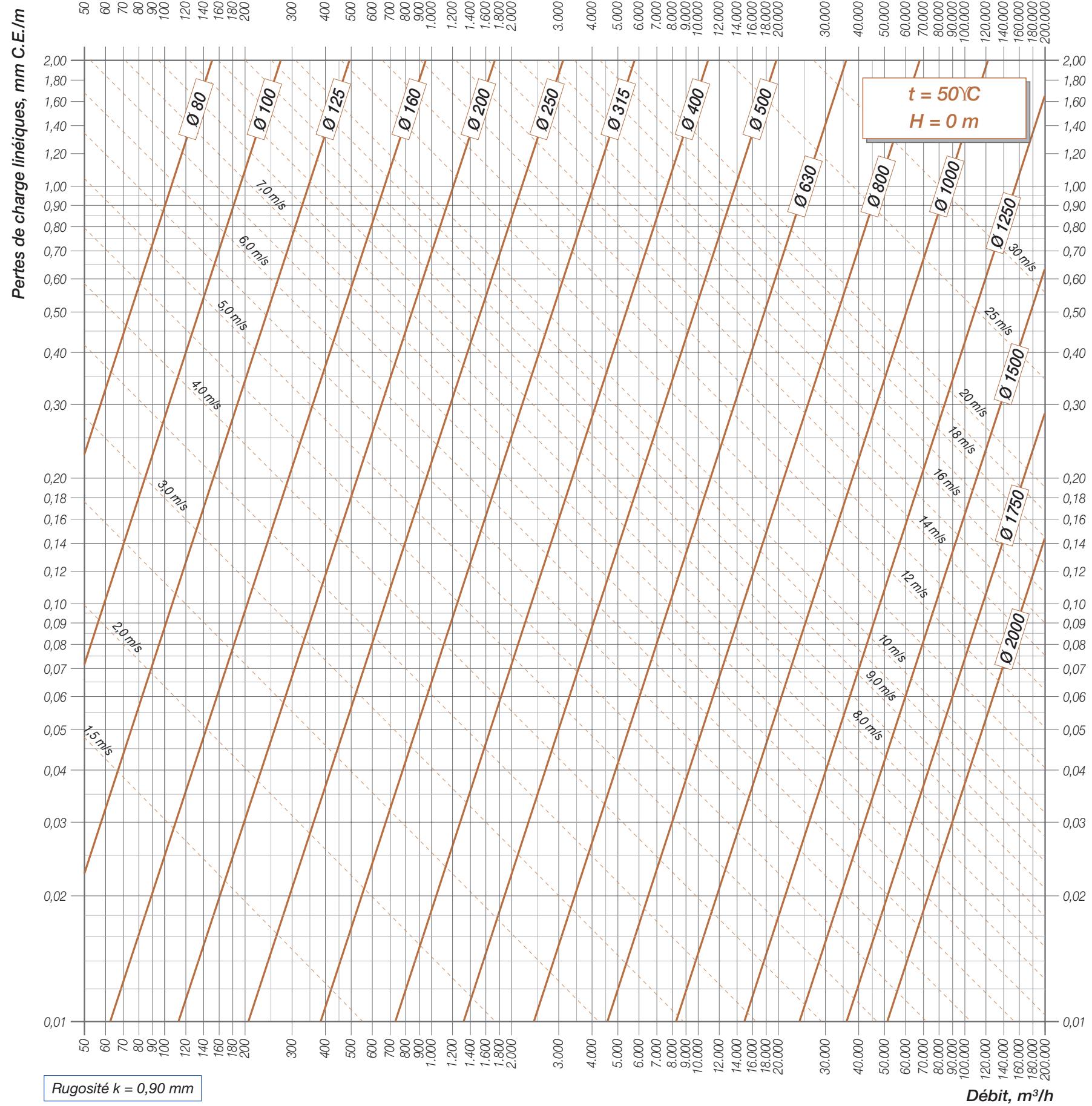
Diagramme *pertes de charge linéiques* $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 60-3

Diagramme " " " " $t = 50^\circ\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 60-4

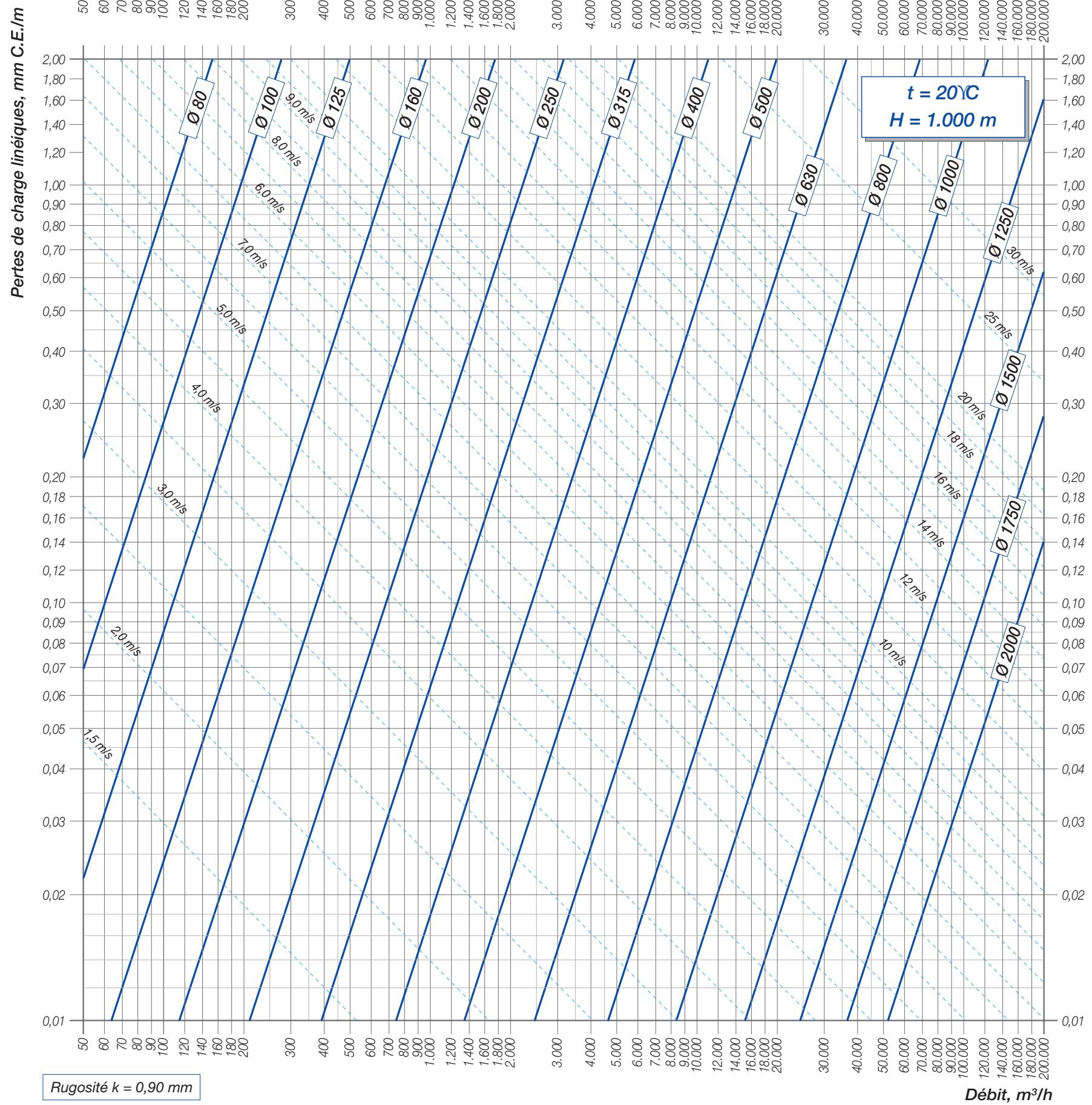
Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “RUGUEUSES” – $t = 20^\circ\text{C}$, $H = 0\text{ m}$



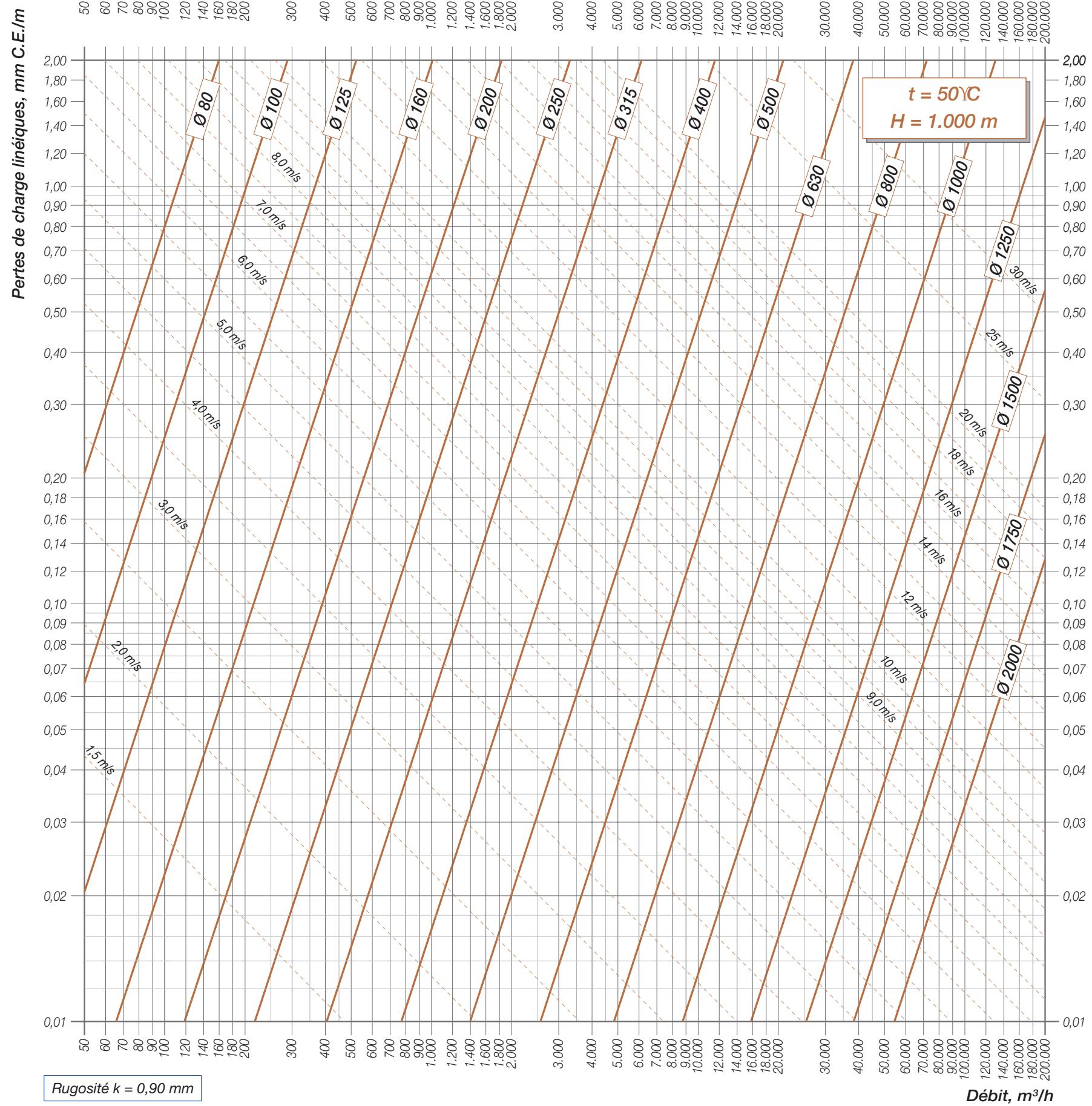
Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “ RUGUEUSES ” – $t = 50^\circ\text{C}$, $H = 0\text{ m}$



Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “ RUGUEUSES ” – $t = 20^\circ\text{C}$, $H = 1.000 \text{ m}$



Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “RUGUEUSES” – $t = 50^\circ\text{C}$, $H = 1.000 \text{ m}$





CONDUITES CYLINDRIQUES TRÈS RUGUEUSES

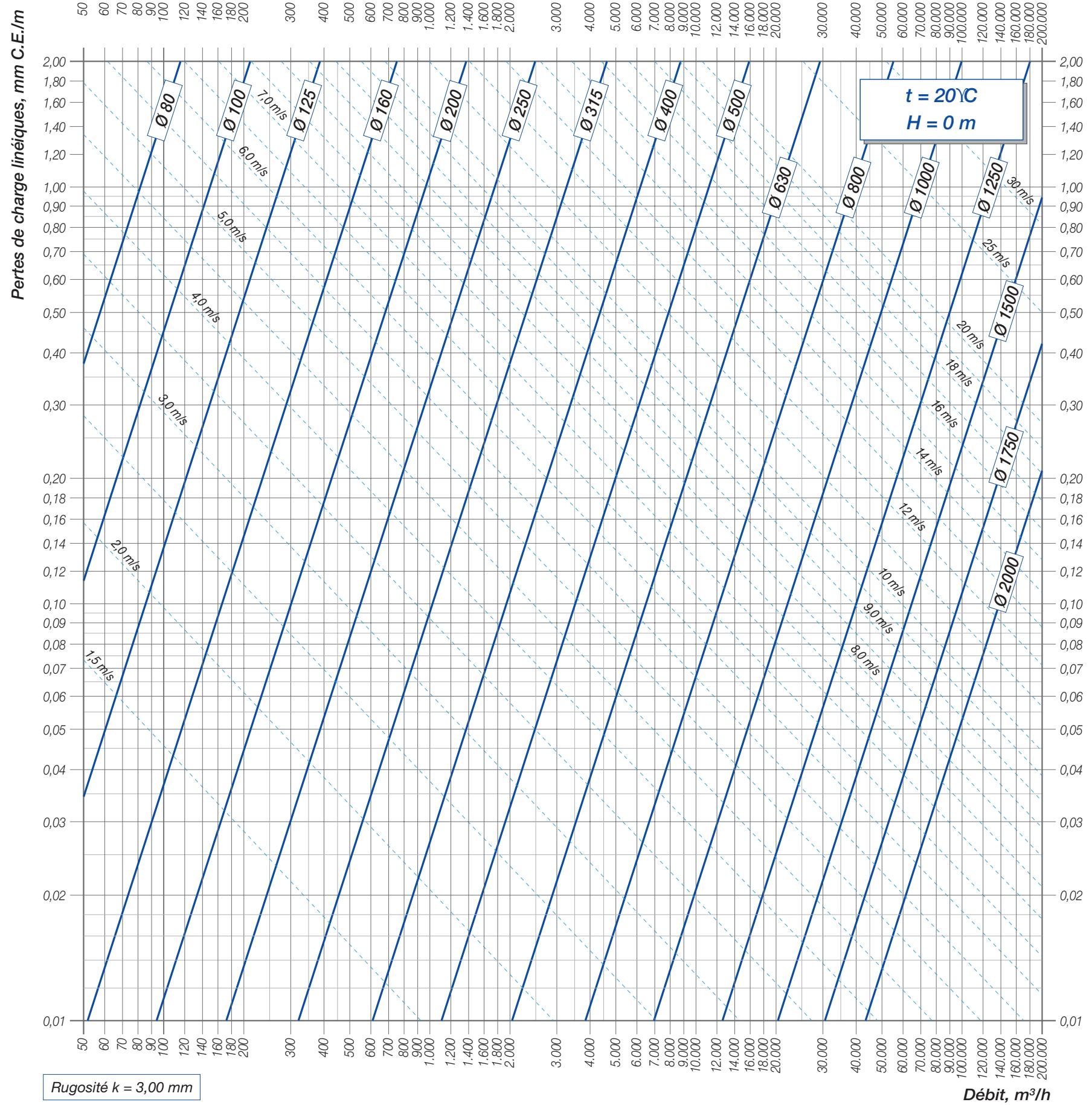
Diagramme *pertes de charge linéiques* $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ 65-1

Diagramme " " " " $t = 50^\circ\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ 65-2

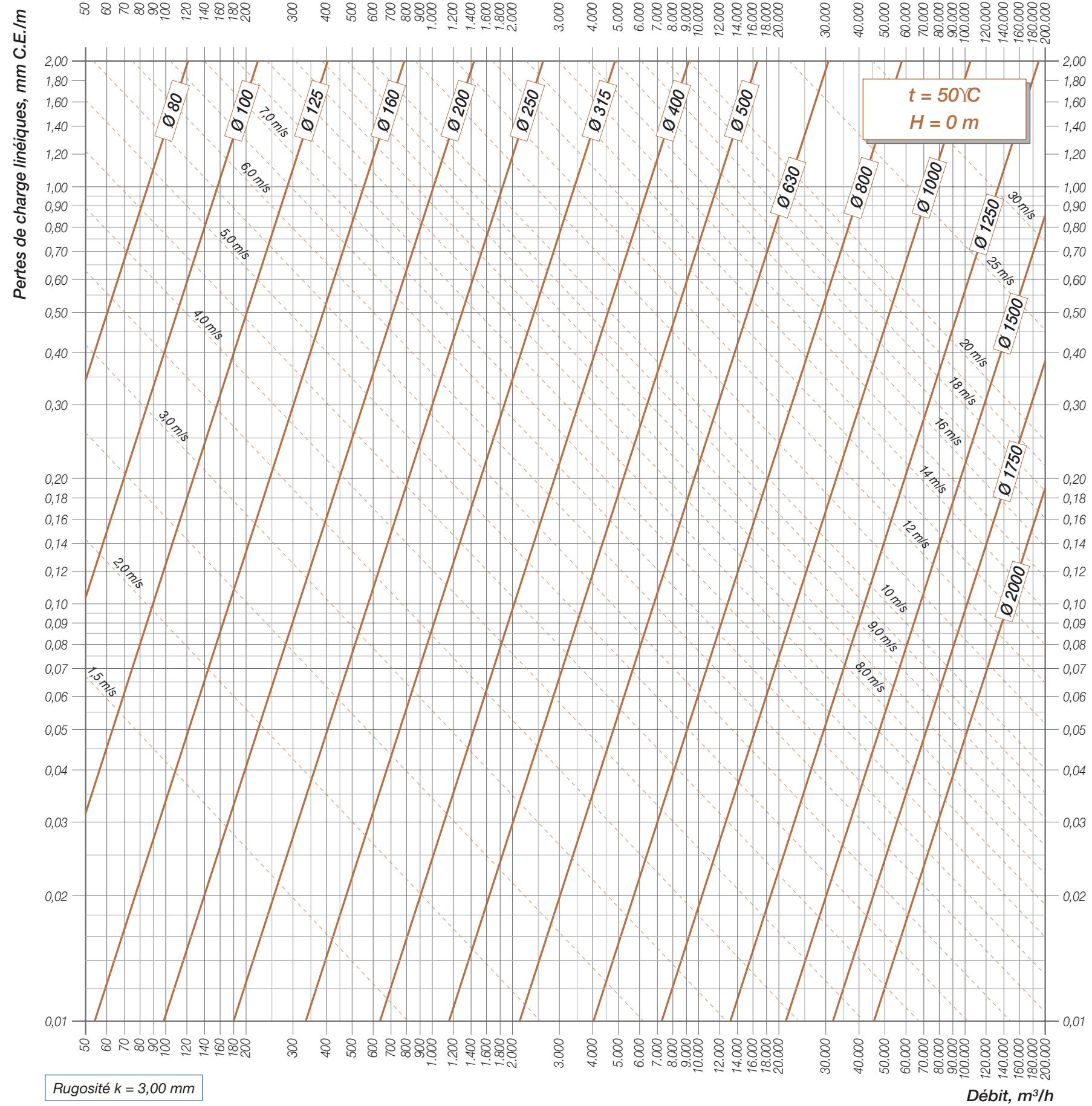
Diagramme *pertes de charge linéiques* $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 65-3

Diagramme " " " " $t = 50^\circ\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 65-4

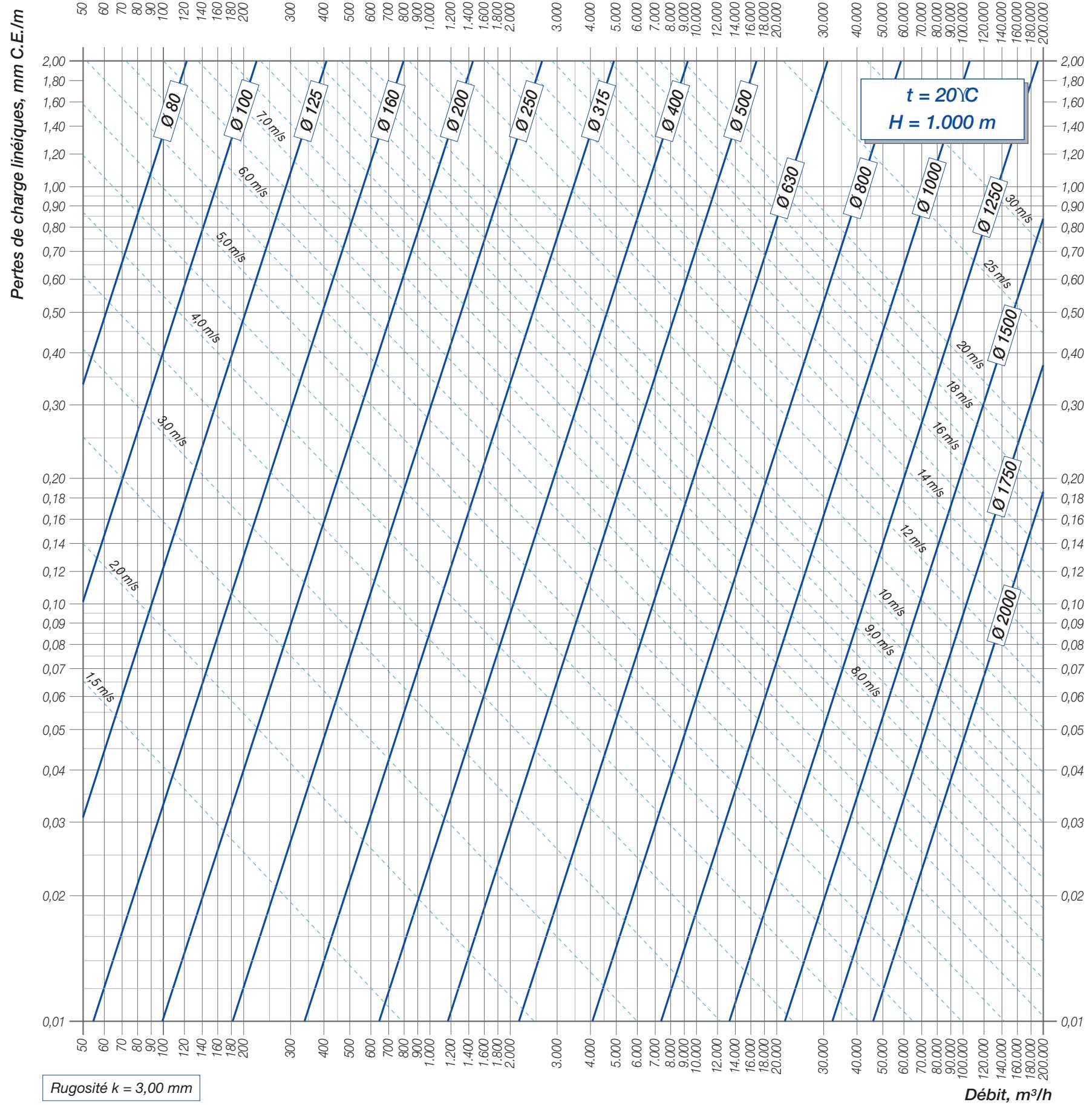
Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “TRÈS RUGUEUSES” – $t = 20^\circ\text{C}$, $H = 0 \text{ m}$



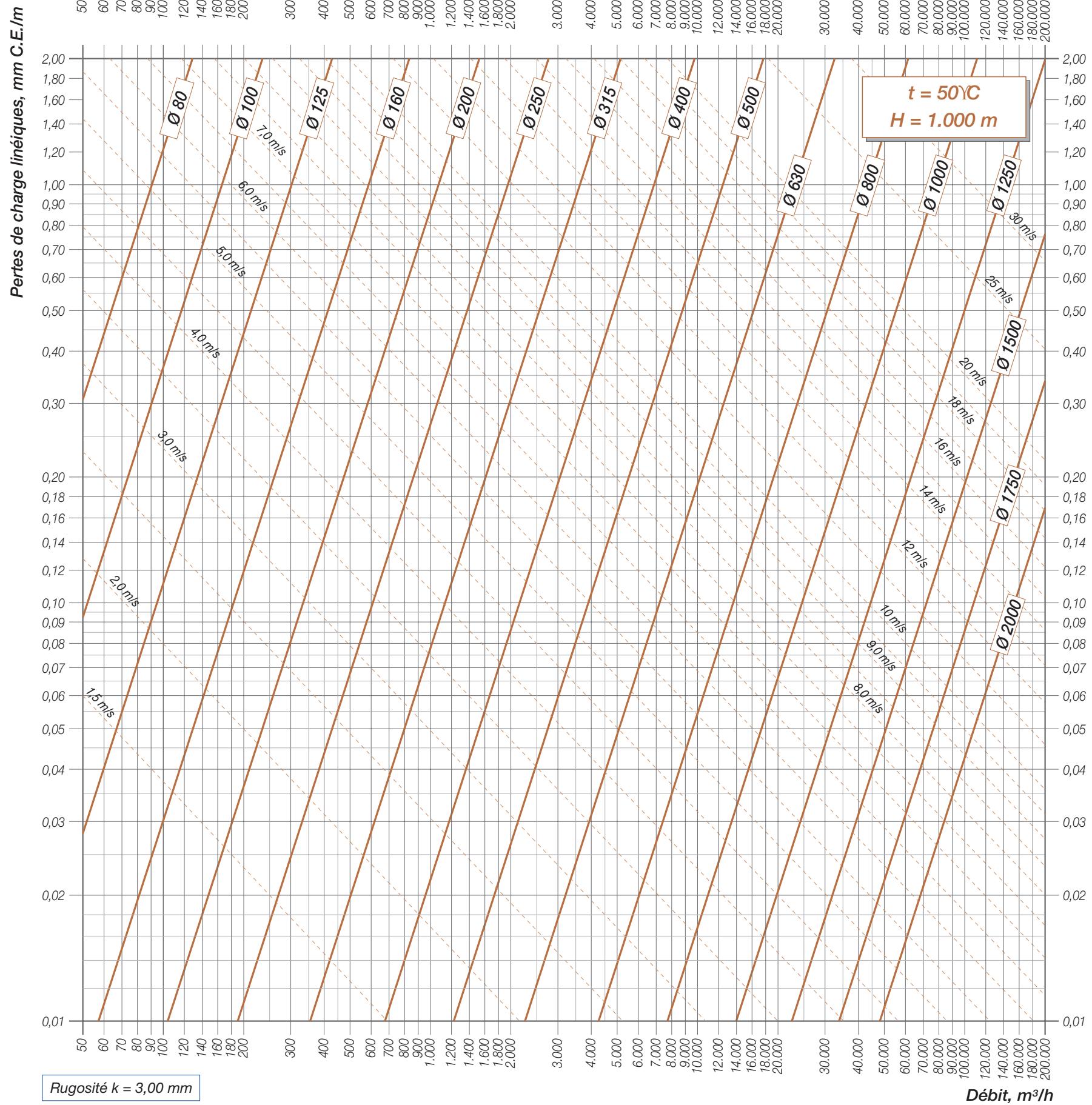
Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “TRÈS RUGUEUSES” – $t = 50^\circ\text{C}$, $H = 0\text{ m}$



Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “TRÈS RUGUEUSES” – $t = 20^\circ\text{C}$, $H = 1.000 \text{ m}$



Pertes de charge linéiques de l'air – CONDUITES CYLINDRIQUES “TRÈS RUGUEUSES” – $t = 50^\circ\text{C}$, $H = 1.000 \text{ m}$



DIAMÈTRES ÉQUIVALENTS

Table *conduites rectangulaires (hauteur de 100 à 800 mm)*

80-1a

Table *conduites rectangulaires (hauteur de 850 à 2.200 mm)*

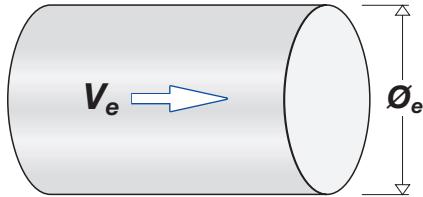
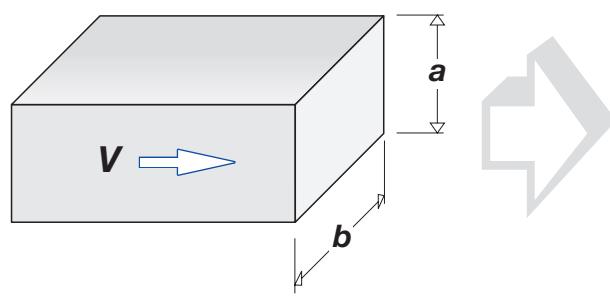
80-1b

Conduites rectangulaires : diamètres équivalents pour la détermination des pertes de charge linéiques

		\varnothing_e = diamètre équivalent, mm																
<i>b</i>	<i>a</i>	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	<i>a</i>	<i>b</i>
100	\varnothing_e <i>f</i>	109 0,94	133 0,93	152 0,91	169 0,89	183 0,87	195 0,86	207 0,84	217 0,82	227 0,81	236 0,80	245 0,79	253 0,77	261 0,76	268 0,75	275 0,74	\varnothing_e <i>f</i>	100
150	\varnothing_e <i>f</i>	133 0,93	164 0,94	189 0,93	210 0,92	229 0,91	245 0,90	260 0,89	274 0,87	287 0,86	299 0,85	310 0,84	321 0,83	331 0,82	341 0,81	350 0,80	\varnothing_e <i>f</i>	150
200	\varnothing_e <i>f</i>	152 0,91	189 0,93	219 0,94	244 0,94	266 0,93	286 0,92	305 0,91	321 0,90	337 0,89	352 0,88	365 0,87	378 0,86	391 0,86	402 0,85	414 0,84	\varnothing_e <i>f</i>	200
250	\varnothing_e <i>f</i>	169 0,89	210 0,92	244 0,94	273 0,94	299 0,93	322 0,93	343 0,93	363 0,92	381 0,91	398 0,90	414 0,90	429 0,89	443 0,88	457 0,87	470 0,87	\varnothing_e <i>f</i>	250
300	\varnothing_e <i>f</i>	183 0,87	229 0,91	266 0,93	299 0,94	328 0,94	354 0,94	378 0,93	400 0,93	420 0,92	439 0,92	457 0,91	474 0,90	490 0,90	506 0,89	520 0,89	\varnothing_e <i>f</i>	300
350	\varnothing_e <i>f</i>	195 0,86	245 0,90	286 0,92	322 0,93	354 0,94	383 0,94	409 0,94	433 0,93	455 0,93	477 0,93	496 0,92	515 0,92	533 0,91	550 0,91	567 0,90	\varnothing_e <i>f</i>	350
400	\varnothing_e <i>f</i>	207 0,84	260 0,89	305 0,91	343 0,93	378 0,93	409 0,94	437 0,94	464 0,94	488 0,94	511 0,93	533 0,93	553 0,92	573 0,92	592 0,92	609 0,91	\varnothing_e <i>f</i>	400
450	\varnothing_e <i>f</i>	217 0,82	274 0,87	321 0,90	363 0,92	400 0,93	433 0,93	464 0,94	492 0,94	518 0,94	543 0,94	567 0,94	589 0,93	610 0,93	630 0,92	649 0,92	\varnothing_e <i>f</i>	450
500	\varnothing_e <i>f</i>	227 0,81	287 0,86	337 0,89	381 0,91	420 0,92	455 0,93	488 0,94	518 0,94	547 0,94	573 0,94	598 0,94	622 0,93	644 0,93	666 0,93	687 0,93	\varnothing_e <i>f</i>	500
550	\varnothing_e <i>f</i>	236 0,80	299 0,85	352 0,88	398 0,90	439 0,92	477 0,93	511 0,93	543 0,94	573 0,94	601 0,94	628 0,94	653 0,94	677 0,94	700 0,93	722 0,93	\varnothing_e <i>f</i>	550
600	\varnothing_e <i>f</i>	245 0,79	310 0,84	365 0,87	414 0,90	457 0,91	496 0,92	533 0,93	567 0,93	598 0,94	628 0,94	656 0,94	683 0,94	708 0,94	732 0,94	755 0,93	\varnothing_e <i>f</i>	600
650	\varnothing_e <i>f</i>	253 0,77	321 0,83	378 0,86	429 0,89	474 0,90	515 0,92	553 0,92	589 0,93	622 0,93	653 0,94	683 0,94	711 0,94	737 0,94	763 0,94	787 0,94	\varnothing_e <i>f</i>	650
700	\varnothing_e <i>f</i>	261 0,76	331 0,82	391 0,86	443 0,88	490 0,90	533 0,91	573 0,92	610 0,92	644 0,93	677 0,93	708 0,94	737 0,94	765 0,94	792 0,94	818 0,94	\varnothing_e <i>f</i>	700
750	\varnothing_e <i>f</i>	268 0,75	341 0,81	402 0,85	457 0,87	506 0,89	550 0,91	592 0,92	630 0,92	666 0,93	700 0,93	732 0,94	763 0,94	792 0,94	820 0,94	847 0,94	\varnothing_e <i>f</i>	750
800	\varnothing_e <i>f</i>	275 0,74	350 0,80	414 0,84	470 0,87	520 0,89	567 0,90	609 0,91	649 0,92	687 0,93	722 0,93	755 0,93	787 0,94	818 0,94	847 0,94	875 0,94	\varnothing_e <i>f</i>	800
850	\varnothing_e <i>f</i>	282 0,74	359 0,79	424 0,83	482 0,86	534 0,88	582 0,89	626 0,91	668 0,92	706 0,92	743 0,93	778 0,93	811 0,93	842 0,93	872 0,94	901 0,94	\varnothing_e <i>f</i>	850
900	\varnothing_e <i>f</i>	289 0,73	367 0,79	435 0,82	494 0,85	548 0,87	597 0,89	643 0,90	686 0,91	726 0,92	763 0,92	799 0,93	833 0,93	866 0,93	897 0,93	927 0,94	\varnothing_e <i>f</i>	900
950	\varnothing_e <i>f</i>	295 0,72	376 0,78	445 0,82	506 0,85	561 0,87	612 0,88	659 0,90	703 0,91	744 0,92	783 0,92	820 0,93	855 0,93	889 0,93	921 0,94	952 0,94	\varnothing_e <i>f</i>	950
1000	\varnothing_e <i>f</i>	301 0,71	384 0,77	454 0,81	517 0,84	574 0,86	626 0,88	674 0,89	719 0,90	762 0,91	802 0,92	840 0,92	876 0,93	911 0,93	944 0,93	976 0,94	\varnothing_e <i>f</i>	1000
1100	\varnothing_e <i>f</i>	313 0,70	399 0,76	473 0,80	538 0,83	598 0,85	652 0,87	703 0,88	751 0,89	795 0,90	838 0,91	878 0,92	916 0,92	953 0,93	988 0,93	1.022 0,93	\varnothing_e <i>f</i>	1100
1200	\varnothing_e <i>f</i>	324 0,69	413 0,74	490 0,79	558 0,82	620 0,84	677 0,86	731 0,87	780 0,89	827 0,90	872 0,90	914 0,91	954 0,92	993 0,92	1.030 0,93	1.066 0,93	\varnothing_e <i>f</i>	1200
1300	\varnothing_e <i>f</i>	334 0,67	426 0,73	506 0,77	577 0,80	642 0,83	701 0,85	757 0,86	808 0,88	857 0,89	904 0,90	948 0,90	990 0,91	1.031 0,92	1.069 0,92	1.107 0,92	\varnothing_e <i>f</i>	1300
1400	\varnothing_e <i>f</i>	344 0,66	439 0,72	522 0,76	595 0,79	662 0,82	724 0,84	781 0,86	835 0,87	886 0,88	934 0,89	980 0,90	1.024 0,91	1.066 0,91	1.107 0,92	1.146 0,92	\varnothing_e <i>f</i>	1400
1500	\varnothing_e <i>f</i>	353 0,65	452 0,71	536 0,75	612 0,79	681 0,81	745 0,83	805 0,85	860 0,86	913 0,87	963 0,88	1.011 0,89	1.057 0,90	1.100 0,91	1.143 0,91	1.183 0,92	\varnothing_e <i>f</i>	1500
1600	\varnothing_e <i>f</i>	362 0,64	463 0,70	551 0,74	629 0,78	700 0,80	766 0,82	827 0,84	885 0,85	939 0,87	991 0,88	1.041 0,89	1.088 0,89	1.133 0,90	1.177 0,91	1.219 0,91	\varnothing_e <i>f</i>	1600
1700	\varnothing_e <i>f</i>	371 0,64	475 0,69	564 0,74	644 0,77	718 0,79	785 0,81	849 0,83	908 0,85	964 0,86	1.018 0,87	1.069 0,88	1.118 0,89	1.164 0,90	1.209 0,91	1.253 0,91	\varnothing_e <i>f</i>	1700
1800	\varnothing_e <i>f</i>	379 0,63	485 0,69	577 0,73	660 0,76	735 0,79	804 0,81	869 0,82	930 0,84	988 0,85	1.043 0,86	1.096 0,87	1.146 0,88	1.195 0,89	1.241 0,90	1.286 0,90	\varnothing_e <i>f</i>	1800
1900	\varnothing_e <i>f</i>	387 0,62	496 0,68	590 0,72	674 0,75	751 0,78	823 0,80	889 0,82	952 0,84	1.012 0,85	1.068 0,86	1.122 0,87	1.174 0,88	1.224 0,89	1.271 0,90	1.318 0,90	\varnothing_e <i>f</i>	1900
2000	\varnothing_e <i>f</i>	395 0,61	506 0,67	602 0,71	688 0,74	767 0,77	840 0,79	908 0,81	973 0,83	1.034 0,84	1.092 0,85	1.147 0,86	1.200 0,87	1.252 0,88	1.301 0,89	1.348 0,89	\varnothing_e <i>f</i>	2000
2200	\varnothing_e <i>f</i>	410 0,60	525 0,66	625 0,70	715 0,73	797 0,76	874 0,78	945 0,80	1.013 0,81	1.076 0,83	1.137 0,84	1.195 0,85	1.251 0,86	1.305 0,87	1.356 0,88	1.406 0,88	\varnothing_e <i>f</i>	2200

Conduites rectangulaires : diamètres équivalents pour la détermination des pertes de charge linéiques

		a, b = dimensions côtés, mm															\varnothing_e = diamètre équivalent, mm		f = facteur de correction vitesse			
b	a	850	900	950	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2200	a	b				
850	\varnothing_e f	929 0,94	956 0,94	982 0,94	1.007 0,94	1.055 0,93	1.100 0,93	1.143 0,93	1.183 0,92	1.222 0,92	1.259 0,91	1.295 0,91	1.329 0,91	1.362 0,90	1.394 0,90	1.455 0,89	\varnothing_e f	850				
900	\varnothing_e f	956 0,94	984 0,94	1.011 0,94	1.037 0,94	1.086 0,94	1.133 0,93	1.177 0,93	1.220 0,93	1.260 0,92	1.298 0,92	1.335 0,91	1.371 0,91	1.405 0,90	1.438 0,90	1.501 0,89	\varnothing_e f	900				
950	\varnothing_e f	982 0,94	1.011 0,94	1.039 0,94	1.065 0,94	1.117 0,94	1.165 0,94	1.211 0,93	1.255 0,93	1.297 0,93	1.336 0,92	1.375 0,92	1.412 0,92	1.447 0,91	1.482 0,91	1.547 0,90	\varnothing_e f	950				
1000	\varnothing_e f	1.007 0,94	1.037 0,94	1.065 0,94	1.093 0,94	1.146 0,94	1.196 0,94	1.244 0,93	1.289 0,93	1.332 0,93	1.373 0,92	1.413 0,92	1.451 0,92	1.488 0,91	1.523 0,91	1.591 0,90	\varnothing_e f	1000				
1100	\varnothing_e f	1.055 0,93	1.086 0,94	1.117 0,94	1.146 0,94	1.202 0,94	1.256 0,94	1.306 0,94	1.354 0,94	1.400 0,93	1.444 0,93	1.486 0,92	1.527 0,92	1.566 0,92	1.604 0,92	1.676 0,91	\varnothing_e f	1100				
1200	\varnothing_e f	1.100 0,93	1.133 0,93	1.165 0,94	1.196 0,94	1.256 0,94	1.312 0,94	1.365 0,94	1.416 0,94	1.464 0,94	1.511 0,93	1.555 0,93	1.598 0,93	1.640 0,93	1.680 0,92	1.756 0,92	\varnothing_e f	1200				
1300	\varnothing_e f	1.143 0,93	1.177 0,93	1.211 0,93	1.244 0,93	1.306 0,94	1.365 0,94	1.421 0,94	1.475 0,94	1.526 0,94	1.574 0,94	1.621 0,93	1.667 0,93	1.710 0,93	1.753 0,92	1.833 0,92	\varnothing_e f	1300				
1400	\varnothing_e f	1.183 0,92	1.220 0,93	1.255 0,93	1.289 0,93	1.354 0,94	1.416 0,94	1.475 0,94	1.530 0,94	1.584 0,94	1.635 0,94	1.684 0,93	1.732 0,93	1.778 0,93	1.822 0,93	1.906 0,93	\varnothing_e f	1400				
1500	\varnothing_e f	1.222 0,92	1.260 0,92	1.297 0,93	1.332 0,93	1.400 0,93	1.464 0,94	1.526 0,94	1.584 0,94	1.640 0,94	1.693 0,94	1.745 0,94	1.794 0,94	1.842 0,94	1.889 0,93	1.977 0,93	\varnothing_e f	1500				
1600	\varnothing_e f	1.259 0,92	1.298 0,92	1.336 0,92	1.373 0,93	1.444 0,93	1.511 0,93	1.574 0,94	1.635 0,94	1.693 0,94	1.749 0,94	1.803 0,94	1.854 0,94	1.904 0,94	1.952 0,94	2.044 0,93	\varnothing_e f	1600				
1700	\varnothing_e f	1.295 0,91	1.335 0,92	1.375 0,92	1.413 0,92	1.486 0,93	1.555 0,93	1.621 0,93	1.684 0,93	1.745 0,94	1.803 0,94	1.858 0,94	1.912 0,94	1.964 0,94	2.014 0,94	2.110 0,93	\varnothing_e f	1700				
1800	\varnothing_e f	1.329 0,91	1.371 0,91	1.412 0,92	1.451 0,92	1.527 0,92	1.598 0,93	1.667 0,93	1.732 0,93	1.794 0,94	1.854 0,94	1.912 0,94	1.968 0,94	2.021 0,94	2.073 0,94	2.173 0,94	\varnothing_e f	1800				
1900	\varnothing_e f	1.362 0,90	1.405 0,91	1.447 0,91	1.488 0,92	1.566 0,92	1.640 0,93	1.710 0,93	1.778 0,93	1.842 0,94	1.904 0,94	1.964 0,94	2.021 0,94	2.077 0,94	2.131 0,94	2.233 0,94	\varnothing_e f	1900				
2000	\varnothing_e f	1.394 0,90	1.438 0,90	1.482 0,91	1.523 0,91	1.604 0,92	1.680 0,92	1.753 0,93	1.822 0,93	1.889 0,93	1.952 0,94	2.014 0,94	2.073 0,94	2.131 0,94	2.186 0,94	2.292 0,94	\varnothing_e f	2000				
2200	\varnothing_e f	1.455 0,89	1.501 0,89	1.547 0,90	1.591 0,90	1.676 0,91	1.756 0,92	1.833 0,92	1.906 0,93	1.977 0,93	2.044 0,93	2.110 0,93	2.173 0,93	2.233 0,94	2.292 0,94	2.405 0,94	\varnothing_e f	2200				



$v = v_e \cdot f$
 v = vitesse conduite rectangulaire, m/s
 v_e = vitesse conduite cylindrique équivalente
 f = facteur de correction

Note :
 la vitesse [v] sert à déterminer les pertes singulières des conduites rectangulaires.

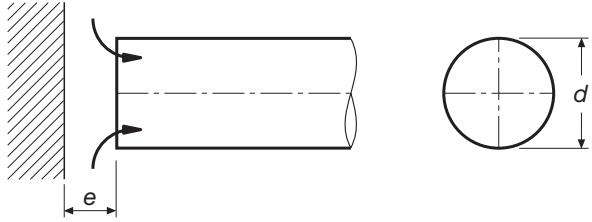
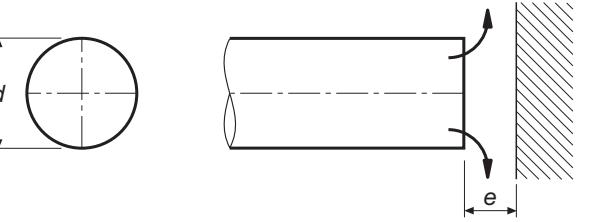
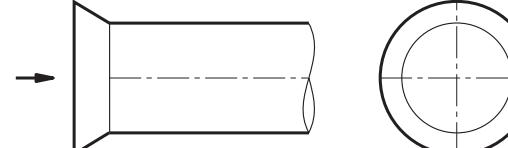
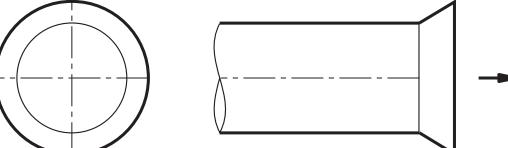
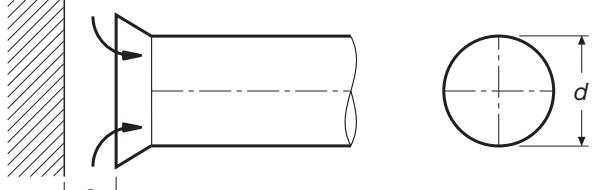
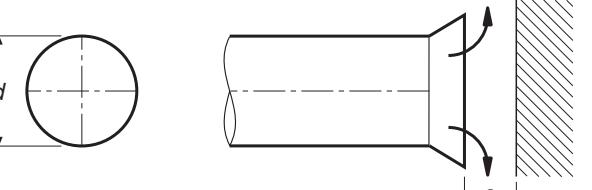
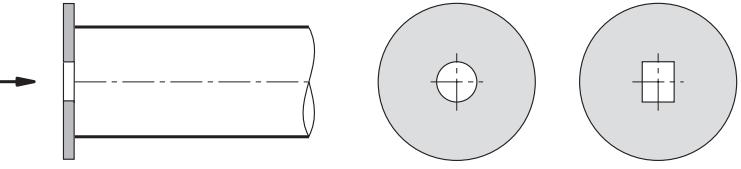
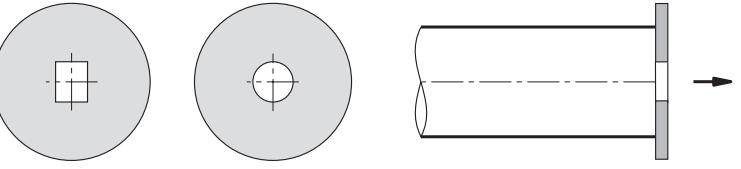
COEFFICIENTS ξ

<i>Conduites cylindriques - entrées et sorties</i>	90-1
<i>Conduites cylindriques - coudes</i>	90-2
<i>Conduites cylindriques - dérivations et jonctions</i>	90-3
<i>Conduites cylindriques - variations de sections et registres</i>	90-4
<i>Conduites rectangulaires - entrées et sorties</i>	92-1
<i>Conduites rectangulaires - coudes</i>	92-2
<i>Conduites rectangulaires - dérivations et jonctions</i>	92-3
<i>Conduites rectangulaires - variations de sections et registres</i>	92-4

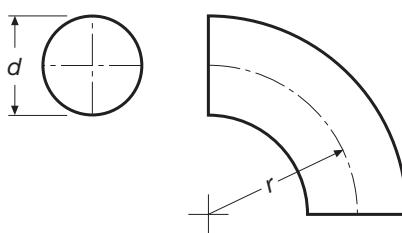
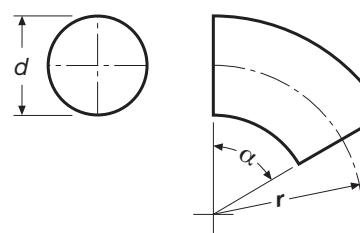
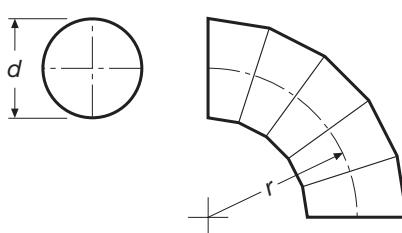
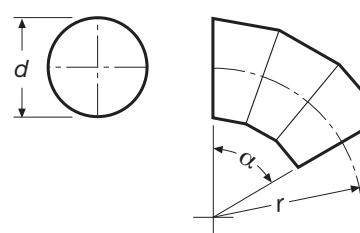
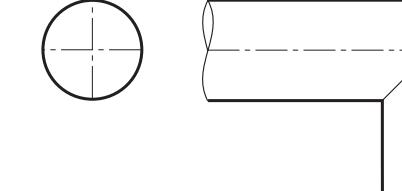
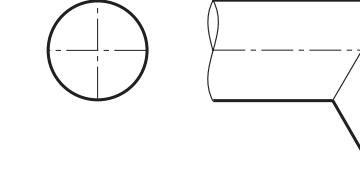
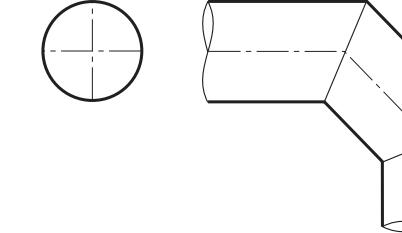
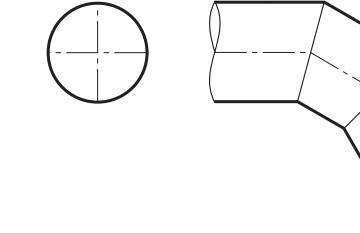
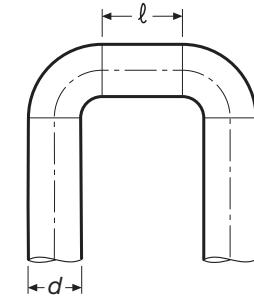
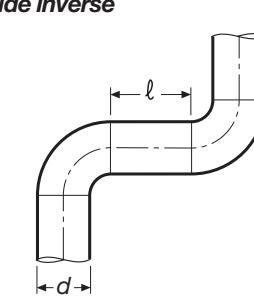
PERTES DE CHARGE SINGULIÈRES

<i>Table pour</i>	$\Sigma\xi = 1 \div 10$	$t = 20^\circ\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	96-1a
“ “	$\Sigma\xi = 1 \div 10$	$t = 50^\circ\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	96-1b
<i>Table pour</i>	$\Sigma\xi = 1 \div 10$	$t = 20^\circ\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	98-1a
“ “	$\Sigma\xi = 1 \div 10$	$t = 50^\circ\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	98-1b

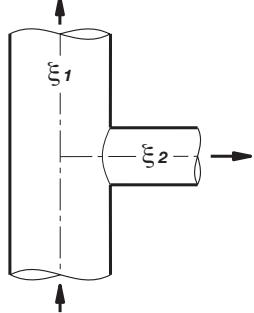
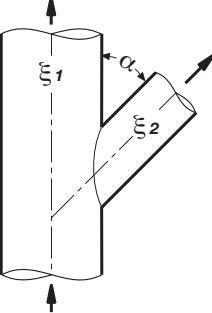
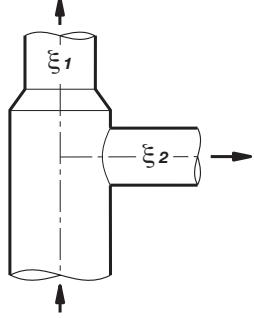
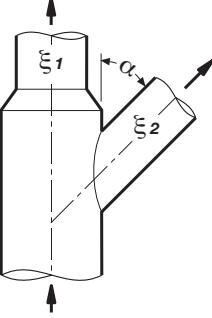
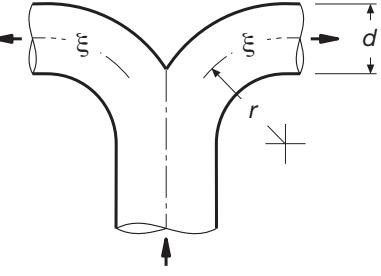
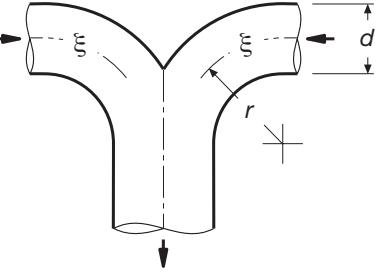
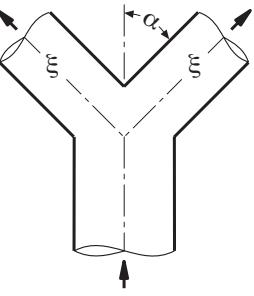
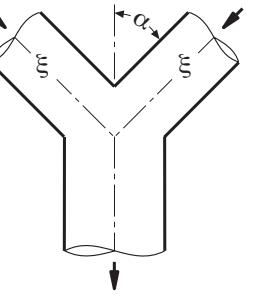
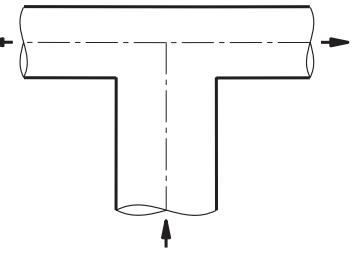
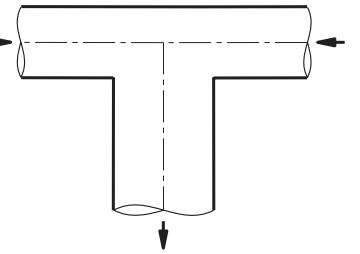
Conduites cylindriques – valeurs indicatives des coefficients ξ - entrées et sorties

<p>Entrée sans amorce</p>  <p>$\xi = 0,8$</p>	<p>Sortie sans amorce</p>  <p>$\xi = 1,0$</p>																																
<p>Entrée sans amorce avec obstacle frontal</p>  <table border="1" data-bbox="867 624 1016 878"> <thead> <tr> <th>e/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,2</td><td>2,6</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>1,5</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>1,2</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>0,8</td></tr> </tbody> </table>	e/d	ξ	0,2	2,6	0,4	1,5	0,6	1,2	0,8	1,0	1,0	0,8	<p>Sortie sans amorce avec obstacle frontal</p>  <table border="1" data-bbox="1767 624 1915 878"> <thead> <tr> <th>e/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,4</td><td>1,8</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>1,4</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>1,2</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>1,0</td></tr> </tbody> </table>	e/d	ξ	0,4	1,8	0,6	1,4	0,8	1,2	1,0	1,0										
e/d	ξ																																
0,2	2,6																																
0,4	1,5																																
0,6	1,2																																
0,8	1,0																																
1,0	0,8																																
e/d	ξ																																
0,4	1,8																																
0,6	1,4																																
0,8	1,2																																
1,0	1,0																																
<p>Entrée avec amorce</p>  <p>$\xi = 0,4$</p>	<p>Sortie avec amorce</p>  <p>$\xi = 0,6$</p>																																
<p>Entrée avec amorce et obstacle frontal</p>  <table border="1" data-bbox="867 1333 1016 1587"> <thead> <tr> <th>e/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,2</td><td>1,2</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>0,7</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>0,6</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>0,5</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>0,4</td></tr> </tbody> </table>	e/d	ξ	0,2	1,2	0,4	0,7	0,6	0,6	0,8	0,5	1,0	0,4	<p>Sortie avec amorce et obstacle frontal</p>  <table border="1" data-bbox="1767 1333 1915 1587"> <thead> <tr> <th>e/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,4</td><td>1,2</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>0,8</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>0,6</td></tr> </tbody> </table>	e/d	ξ	0,4	1,2	0,6	1,0	0,8	0,8	1,0	0,6										
e/d	ξ																																
0,2	1,2																																
0,4	0,7																																
0,6	0,6																																
0,8	0,5																																
1,0	0,4																																
e/d	ξ																																
0,4	1,2																																
0,6	1,0																																
0,8	0,8																																
1,0	0,6																																
<p>Entrée avec diaphragme</p>  <p>$A =$ section interieure conduite $A^* =$ aire passage diaphragme</p> <table border="1" data-bbox="529 1873 1037 1947"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> <th>0,8</th> <th>0,9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>24</td> <td>11</td> <td>6,2</td> <td>3,0</td> <td>2,2</td> <td>1,4</td> <td>1,2</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	ξ	24	11	6,2	3,0	2,2	1,4	1,2	<p>Sortie avec diaphragme</p>  <p>$A =$ section interieure conduite $A^* =$ aire passage diaphragme</p> <table border="1" data-bbox="1428 1873 1937 1947"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> <th>0,8</th> <th>0,9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>28</td> <td>13</td> <td>7,8</td> <td>3,6</td> <td>2,6</td> <td>1,7</td> <td>1,4</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	ξ	28	13	7,8	3,6	2,6	1,7	1,4
A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9																										
ξ	24	11	6,2	3,0	2,2	1,4	1,2																										
A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9																										
ξ	28	13	7,8	3,6	2,6	1,7	1,4																										

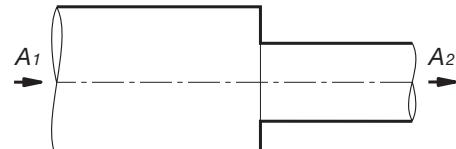
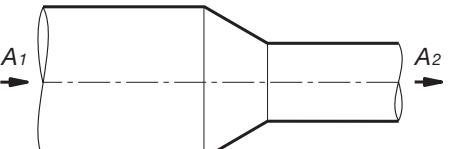
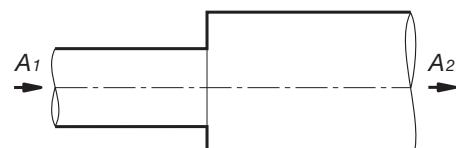
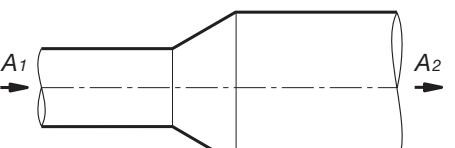
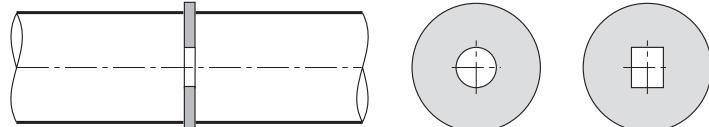
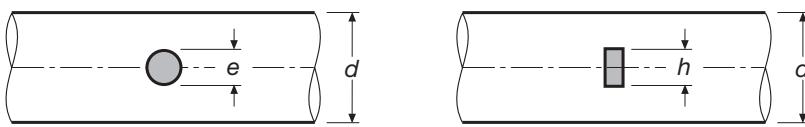
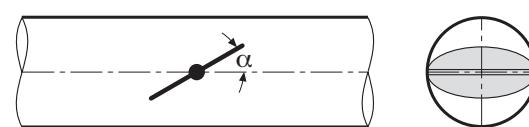
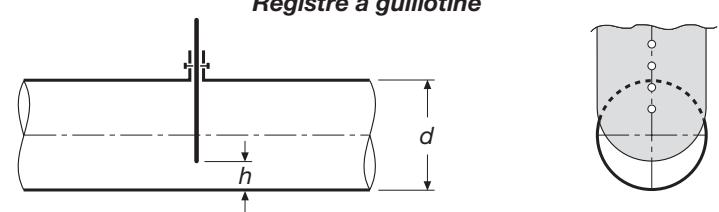
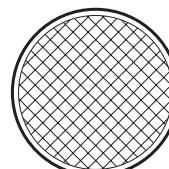
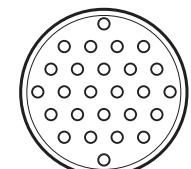
Conduites cylindriques – valeurs indicatives des coefficients ξ - coudes

<p>Coude à 90°</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>r/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	r/d	ξ	0,50	0,9	0,75	0,5	1,00	0,4	1,50	0,3	2,00	0,2	<p>Coude à 30°, 45° et 60°</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>r/d</th> <th>ξ</th> </tr> <tr> <th colspan="2">$\alpha = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>0,3, 0,5, 0,7</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,2, 0,3, 0,3</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,1, 0,2, 0,3</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,1, 0,2, 0,2</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,1, 0,1, 0,1</td> </tr> </tbody> </table>	r/d	ξ	$\alpha = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$		0,50	0,3, 0,5, 0,7	0,75	0,2, 0,3, 0,3	1,00	0,1, 0,2, 0,3	1,50	0,1, 0,2, 0,2	2,00	0,1, 0,1, 0,1
r/d	ξ																										
0,50	0,9																										
0,75	0,5																										
1,00	0,4																										
1,50	0,3																										
2,00	0,2																										
r/d	ξ																										
$\alpha = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$																											
0,50	0,3, 0,5, 0,7																										
0,75	0,2, 0,3, 0,3																										
1,00	0,1, 0,2, 0,3																										
1,50	0,1, 0,2, 0,2																										
2,00	0,1, 0,1, 0,1																										
<p>Coude 90° à secteurs</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>r/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>1,1</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	r/d	ξ	0,50	1,1	0,75	0,6	1,00	0,4	1,50	0,3	2,00	0,2	<p>Coude 30°, 45° et 60° à secteurs</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>r/d</th> <th>ξ</th> </tr> <tr> <th colspan="2">$\alpha = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>0,4, 0,6, 0,7</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,2, 0,3, 0,4</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,1, 0,2, 0,3</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,1, 0,2, 0,2</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,1, 0,1, 0,1</td> </tr> </tbody> </table>	r/d	ξ	$\alpha = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$		0,50	0,4, 0,6, 0,7	0,75	0,2, 0,3, 0,4	1,00	0,1, 0,2, 0,3	1,50	0,1, 0,2, 0,2	2,00	0,1, 0,1, 0,1
r/d	ξ																										
0,50	1,1																										
0,75	0,6																										
1,00	0,4																										
1,50	0,3																										
2,00	0,2																										
r/d	ξ																										
$\alpha = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$																											
0,50	0,4, 0,6, 0,7																										
0,75	0,2, 0,3, 0,4																										
1,00	0,1, 0,2, 0,3																										
1,50	0,1, 0,2, 0,2																										
2,00	0,1, 0,1, 0,1																										
<p>Coude 90° à angle vif</p>  <p>$\xi = 1,4$</p>	<p>Coude 30°, 45° et 60° à angle vif</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>$\alpha = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$</th> <th>$\xi$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,4</td> <td>0,7, 1,0</td> </tr> </tbody> </table>	$\alpha = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$	ξ	0,4	0,7, 1,0																						
$\alpha = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$	ξ																										
0,4	0,7, 1,0																										
<p>Coude 90° à un segment</p>  <p>$\xi = 1,3$</p>	<p>Coude 90° à deux segments</p>  <p>$\xi = 1,2$</p>																										
<p>Double coude</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>l/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 1</td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td>1 ÷ 2</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>> 2</td> <td>2,0</td> </tr> </tbody> </table>	l/d	ξ	< 1	4,0	1 ÷ 2	3,0	> 2	2,0	<p>Double coude inversé</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>l/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 1</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>1 ÷ 2</td> <td>2,7</td> </tr> <tr> <td>> 2</td> <td>2,0</td> </tr> </tbody> </table>	l/d	ξ	< 1	3,5	1 ÷ 2	2,7	> 2	2,0										
l/d	ξ																										
< 1	4,0																										
1 ÷ 2	3,0																										
> 2	2,0																										
l/d	ξ																										
< 1	3,5																										
1 ÷ 2	2,7																										
> 2	2,0																										

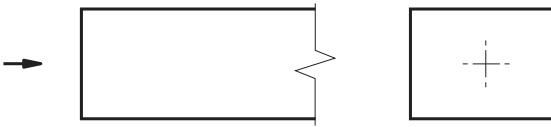
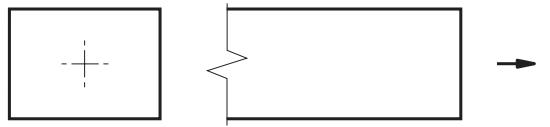
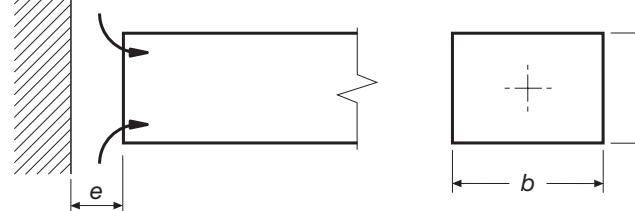
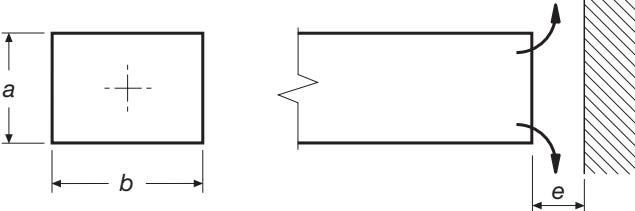
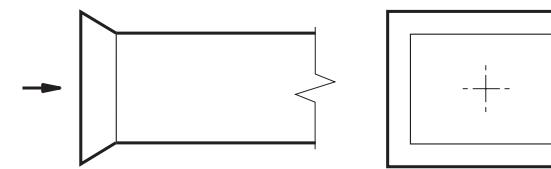
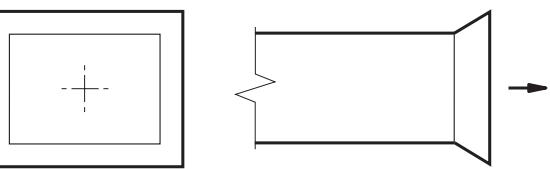
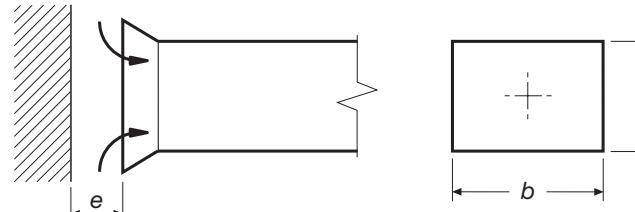
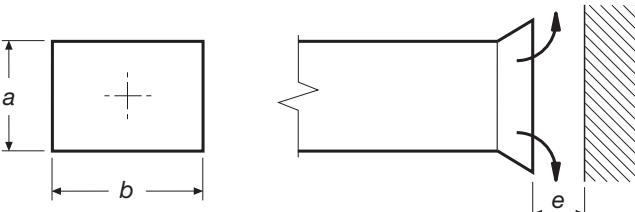
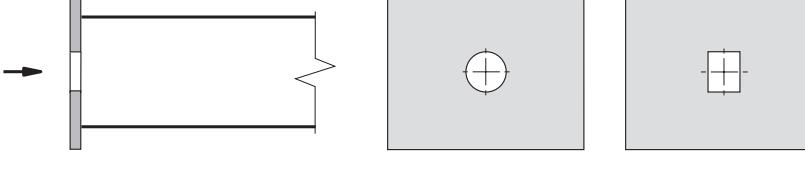
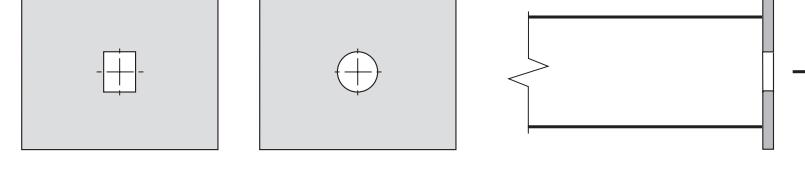
Conduites cylindriques – valeurs indicatives des coefficients ξ - dérivations et jonctions

 <p>Dérivation à 90°</p> $\xi_1 = 0,2 \quad \xi_2 = 1,3$	 <p>Dérivation à 30°, 45° et 60°</p> $\xi_1 = 0,2$ <table border="1" data-bbox="1562 349 1816 476"> <thead> <tr> <th colspan="3">ξ_2</th> </tr> <tr> <th>$\alpha = 30^\circ$</th> <th>$\alpha = 45^\circ$</th> <th>$\alpha = 60^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,4</td> <td>0,7</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	ξ_2			$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	0,4	0,7	0,9															
ξ_2																									
$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$																							
0,4	0,7	0,9																							
 <p>Dérivation à 90° avec réduction</p> $\xi_1 = 0,4 \quad \xi_2 = 1,3$	 <p>Dérivation 30°, 45° et 60° avec réduction</p> $\xi_1 = 0,4$ <table border="1" data-bbox="1562 704 1816 831"> <thead> <tr> <th colspan="3">ξ_2</th> </tr> <tr> <th>$\alpha = 30^\circ$</th> <th>$\alpha = 45^\circ$</th> <th>$\alpha = 60^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,4</td> <td>0,7</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	ξ_2			$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	0,4	0,7	0,9															
ξ_2																									
$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$																							
0,4	0,7	0,9																							
 <p>Dérivation à double coude</p> <table border="1" data-bbox="736 969 870 1229"> <thead> <tr> <th>r/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	r/d	ξ	0,50	1,2	0,75	0,6	1,00	0,4	1,50	0,3	2,00	0,2	 <p>Jonction à double coude</p> <table border="1" data-bbox="1636 969 1769 1229"> <thead> <tr> <th>r/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>1,1</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	r/d	ξ	0,50	1,1	0,75	0,5	1,00	0,3	1,50	0,2	2,00	0,2
r/d	ξ																								
0,50	1,2																								
0,75	0,6																								
1,00	0,4																								
1,50	0,3																								
2,00	0,2																								
r/d	ξ																								
0,50	1,1																								
0,75	0,5																								
1,00	0,3																								
1,50	0,2																								
2,00	0,2																								
 <p>Dérivation en Y</p> <table border="1" data-bbox="736 1356 870 1547"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30°</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>	α	ξ	30°	0,3	45°	0,7	60°	1,0	 <p>Jonction en Y</p> <table border="1" data-bbox="1636 1356 1769 1547"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30°</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	α	ξ	30°	0,3	45°	0,6	60°	0,9								
α	ξ																								
30°	0,3																								
45°	0,7																								
60°	1,0																								
α	ξ																								
30°	0,3																								
45°	0,6																								
60°	0,9																								
 <p>Dérivation en T</p> $\xi_1 = 1,4$	 <p>Jonction en T</p> $\xi_1 = 1,3$																								

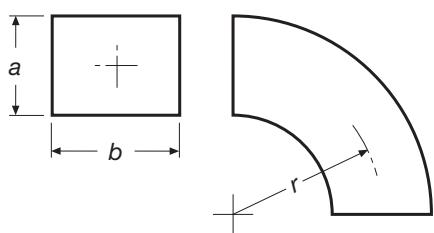
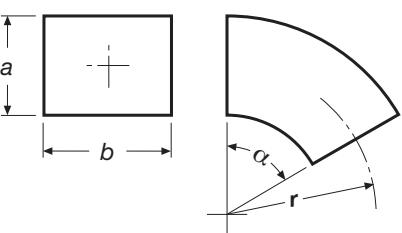
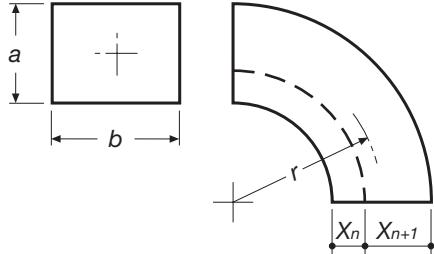
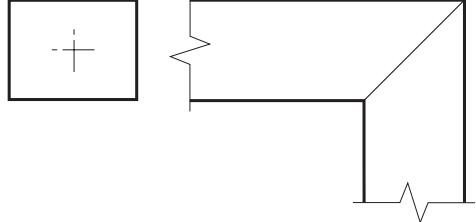
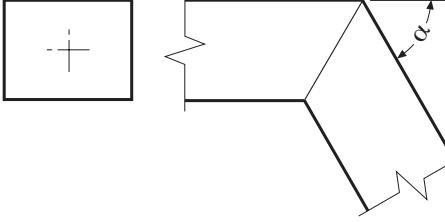
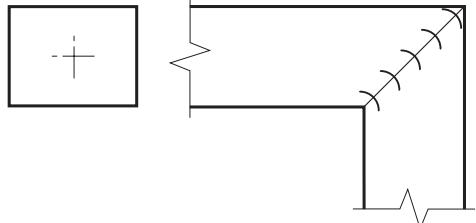
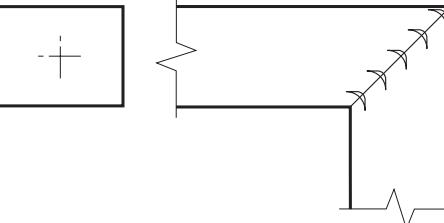
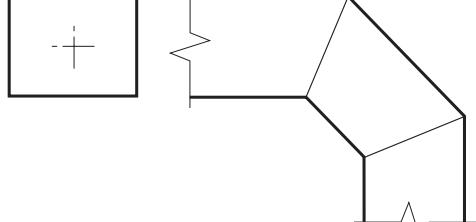
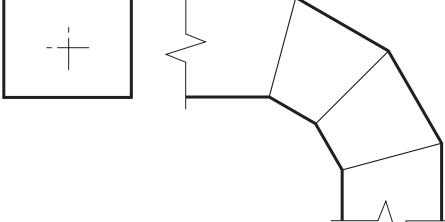
Conduites cylindriques – valeurs indicatives des coefficients ξ - variations de sections et registres

<p>Réduction sans amorce</p>  <table border="1" data-bbox="783 264 942 497"> <thead> <tr> <th>A_2/A_1</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,2</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	A_2/A_1	ξ	0,2	0,5	0,4	0,4	0,6	0,3	0,8	0,2	<p>Réduction avec amorce</p>  $\xi = 0,2$																										
A_2/A_1	ξ																																				
0,2	0,5																																				
0,4	0,4																																				
0,6	0,3																																				
0,8	0,2																																				
<p>Augmentation sans amorce</p>  <table border="1" data-bbox="783 624 942 857"> <thead> <tr> <th>A_2/A_1</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>0,2</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	A_2/A_1	ξ	0,1	0,9	0,2	0,7	0,4	0,4	0,6	0,2	<p>Augmentation avec amorce</p>  <table border="1" data-bbox="1693 624 1852 857"> <thead> <tr> <th>A_2/A_1</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>0,2</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	A_2/A_1	ξ	0,1	0,5	0,2	0,3	0,4	0,2	0,6	0,2																
A_2/A_1	ξ																																				
0,1	0,9																																				
0,2	0,7																																				
0,4	0,4																																				
0,6	0,2																																				
A_2/A_1	ξ																																				
0,1	0,5																																				
0,2	0,3																																				
0,4	0,2																																				
0,6	0,2																																				
<p>Diaphragme d'équilibrage</p>  <p>A = section intérieure conduite A^* = aire passage diaphragme</p> <table border="1" data-bbox="179 1174 1026 1249"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,20</th> <th>0,25</th> <th>0,30</th> <th>0,35</th> <th>0,40</th> <th>0,45</th> <th>0,50</th> <th>0,55</th> <th>0,60</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>50</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	ξ	50	30	20	15	8	7	4	3	2	<p>Tubes et barres traversant une conduite</p>  <p>Tubes</p> <table border="1" data-bbox="1111 1174 1460 1249"> <thead> <tr> <th>e/d</th> <th>0,10</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>0,2</td> <td>0,6</td> <td>2,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Barres</p> <table border="1" data-bbox="1555 1174 1905 1249"> <thead> <tr> <th>h/d</th> <th>0,10</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>0,7</td> <td>1,4</td> <td>4,0</td> </tr> </tbody> </table>	e/d	0,10	0,25	0,50	ξ	0,2	0,6	2,0	h/d	0,10	0,25	0,50	ξ	0,7	1,4	4,0
A^*/A	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60																												
ξ	50	30	20	15	8	7	4	3	2																												
e/d	0,10	0,25	0,50																																		
ξ	0,2	0,6	2,0																																		
h/d	0,10	0,25	0,50																																		
ξ	0,7	1,4	4,0																																		
<p>Registre à papillon</p>  <table border="1" data-bbox="179 1513 1026 1587"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>0°</th> <th>10°</th> <th>20°</th> <th>30°</th> <th>40°</th> <th>45°</th> <th>50°</th> <th>55°</th> <th>60°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>0,2</td> <td>0,6</td> <td>1,8</td> <td>4,4</td> <td>11</td> <td>21</td> <td>35</td> <td>65</td> <td>105</td> </tr> </tbody> </table>	α	0°	10°	20°	30°	40°	45°	50°	55°	60°	ξ	0,2	0,6	1,8	4,4	11	21	35	65	105	<p>Registre à guillotine</p>  <table border="1" data-bbox="1217 1513 1799 1587"> <thead> <tr> <th>h/d</th> <th>0,2</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>30</td> <td>11</td> <td>5,2</td> <td>2,2</td> <td>1,3</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table>	h/d	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	ξ	30	11	5,2	2,2	1,3	0,5		
α	0°	10°	20°	30°	40°	45°	50°	55°	60°																												
ξ	0,2	0,6	1,8	4,4	11	21	35	65	105																												
h/d	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7																															
ξ	30	11	5,2	2,2	1,3	0,5																															
<p>Grille de protection</p>  <p>A = section intérieure conduite A^* = aire nette passage d'air</p> <table border="1" data-bbox="529 1873 1026 1947"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,2</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>17</td> <td>6,5</td> <td>3,0</td> <td>1,7</td> <td>1,0</td> <td>0,8</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	ξ	17	6,5	3,0	1,7	1,0	0,8	<p>Tôle percée</p>  <p>A = section intérieure conduite A^* = aire nette passage d'air</p> <table border="1" data-bbox="1428 1873 1926 1947"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,2</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>60</td> <td>22</td> <td>9,0</td> <td>4,0</td> <td>2,2</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	ξ	60	22	9,0	4,0	2,2	1,0								
A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7																															
ξ	17	6,5	3,0	1,7	1,0	0,8																															
A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7																															
ξ	60	22	9,0	4,0	2,2	1,0																															

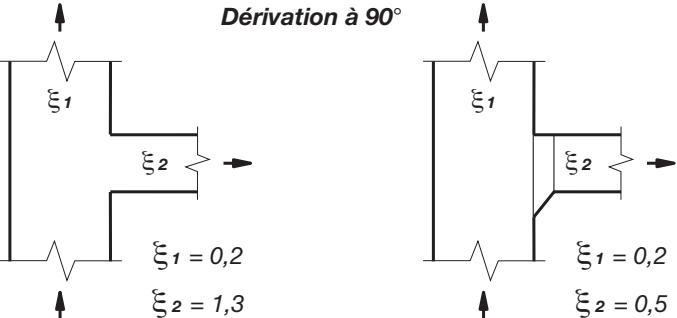
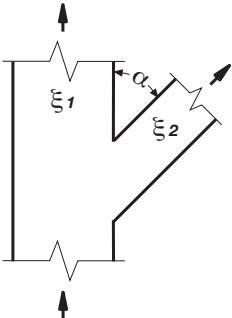
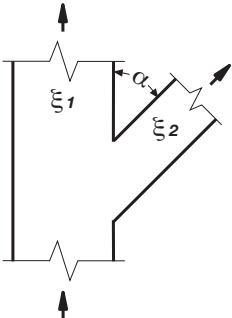
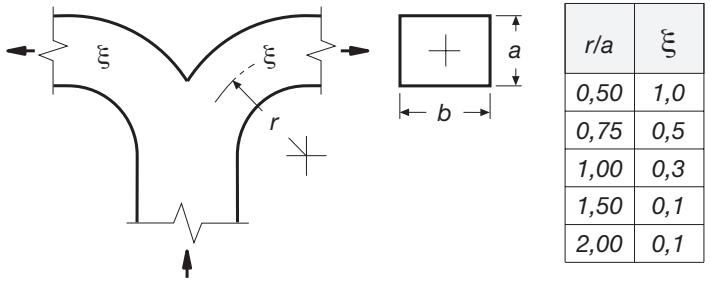
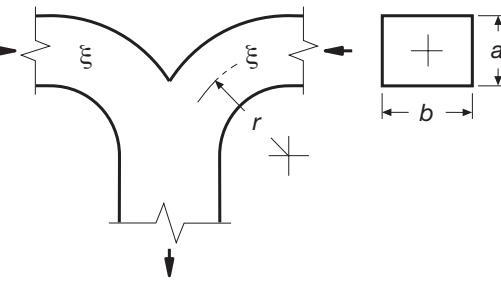
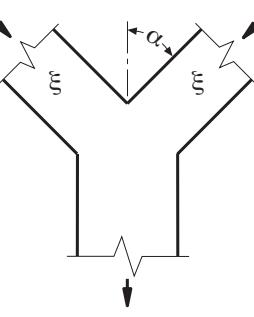
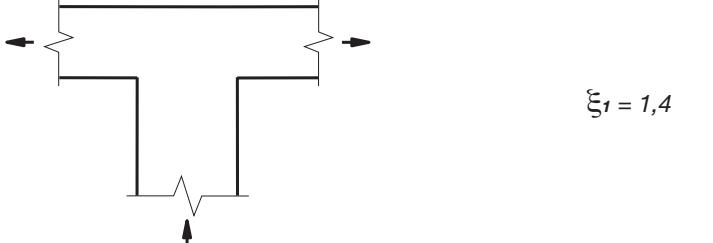
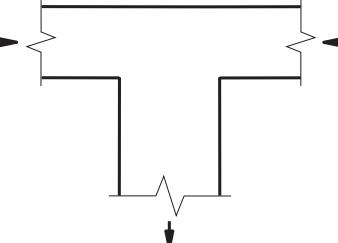
Conduites rectangulaires – valeurs indicatives des coefficients ξ - entrées et sorties

<p>Entrée sans amorce</p>  <p>$\xi = 1,00$</p>	<p>Sortie sans amorce</p>  <p>$\xi = 1,20$</p>																																
<p>Entrée sans amorce avec obstacle frontal</p>  <p>$de = \text{diamètre équivalent}$</p> <table border="1" data-bbox="846 613 994 867"> <thead> <tr> <th>e/de</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,2</td><td>2,8</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>1,7</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>1,4</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>1,2</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>1,0</td></tr> </tbody> </table>	e/de	ξ	0,2	2,8	0,4	1,7	0,6	1,4	0,8	1,2	1,0	1,0	<p>Sortie sans amorce avec obstacle frontal</p>  <p>$de = \text{diamètre équivalent}$</p> <table border="1" data-bbox="1757 613 1905 867"> <thead> <tr> <th>e/de</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,4</td><td>2,0</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>1,6</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>1,4</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>1,2</td></tr> </tbody> </table>	e/de	ξ	0,4	2,0	0,6	1,6	0,8	1,4	1,0	1,2										
e/de	ξ																																
0,2	2,8																																
0,4	1,7																																
0,6	1,4																																
0,8	1,2																																
1,0	1,0																																
e/de	ξ																																
0,4	2,0																																
0,6	1,6																																
0,8	1,4																																
1,0	1,2																																
<p>Entrée avec amorce</p>  <p>$\xi = 0,6$</p>	<p>Sortie avec amorce</p>  <p>$\xi = 0,8$</p>																																
<p>Entrée avec amorce et obstacle frontal</p>  <p>$de = \text{diamètre équivalent}$</p> <table border="1" data-bbox="846 1333 994 1587"> <thead> <tr> <th>e/de</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,2</td><td>1,4</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>0,9</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>0,8</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>0,7</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>0,6</td></tr> </tbody> </table>	e/de	ξ	0,2	1,4	0,4	0,9	0,6	0,8	0,8	0,7	1,0	0,6	<p>Sortie avec amorce et obstacle frontal</p>  <p>$de = \text{diamètre équivalent}$</p> <table border="1" data-bbox="1757 1333 1905 1587"> <thead> <tr> <th>e/de</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,4</td><td>1,4</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>1,2</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>0,8</td></tr> </tbody> </table>	e/de	ξ	0,4	1,4	0,6	1,2	0,8	1,0	1,0	0,8										
e/de	ξ																																
0,2	1,4																																
0,4	0,9																																
0,6	0,8																																
0,8	0,7																																
1,0	0,6																																
e/de	ξ																																
0,4	1,4																																
0,6	1,2																																
0,8	1,0																																
1,0	0,8																																
<p>Entrée avec diaphragme</p>  <p>$A = \text{section intérieure conduite}$ $A^* = \text{aire passage diaphragme}$</p> <table border="1" data-bbox="508 1862 1016 1947"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> <th>0,8</th> <th>0,9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>24</td> <td>11</td> <td>6,2</td> <td>3,0</td> <td>2,2</td> <td>1,4</td> <td>1,2</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	ξ	24	11	6,2	3,0	2,2	1,4	1,2	<p>Sortie avec diaphragme</p>  <p>$A = \text{section intérieure conduite}$ $A^* = \text{aire passage diaphragme}$</p> <table border="1" data-bbox="1418 1862 1926 1947"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> <th>0,8</th> <th>0,9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>28</td> <td>13</td> <td>7,8</td> <td>3,6</td> <td>2,6</td> <td>1,7</td> <td>1,4</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	ξ	28	13	7,8	3,6	2,6	1,7	1,4
A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9																										
ξ	24	11	6,2	3,0	2,2	1,4	1,2																										
A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9																										
ξ	28	13	7,8	3,6	2,6	1,7	1,4																										

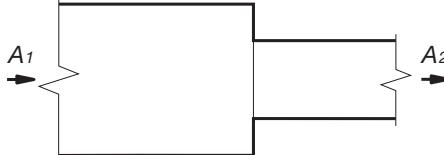
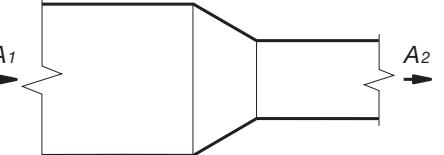
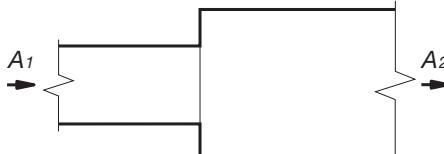
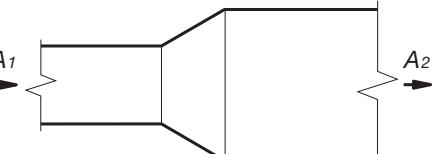
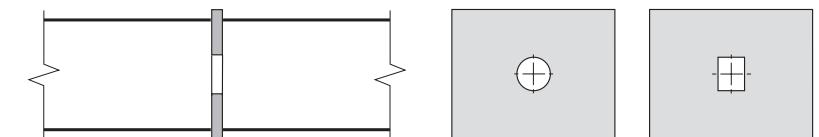
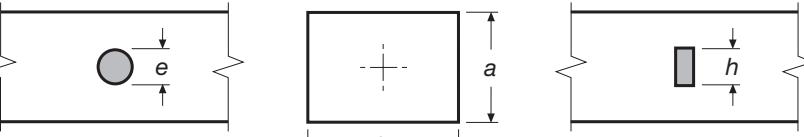
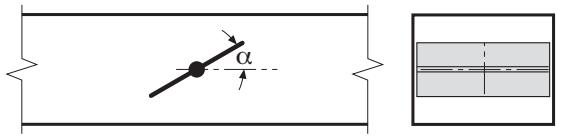
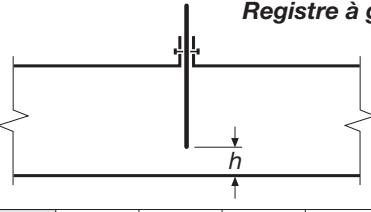
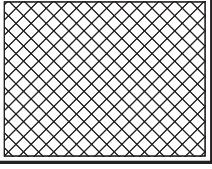
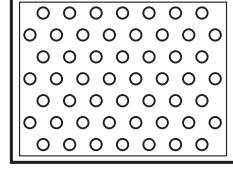
Conduites rectangulaires – valeurs indicatives des coefficients ξ - coudes

<p>Coude à 90°</p>  <table border="1" data-bbox="730 264 1016 497"> <thead> <tr> <th rowspan="2">r/a</th> <th colspan="2">ξ</th> </tr> <tr> <th>$b/a \leq 1$</th> <th>$b/a \geq 1$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>1,2</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,6</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,3</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	r/a	ξ		$b/a \leq 1$	$b/a \geq 1$	0,50	1,2	1,0	0,75	0,6	0,4	1,00	0,3	0,2	1,50	0,1	0,1	<p>Coude à 30°, 45° et 60°</p>  <table border="1" data-bbox="1598 264 1937 497"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\alpha = 30^\circ$</td> <td>$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,33$</td> </tr> <tr> <td>$\alpha = 45^\circ$</td> <td>$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,50$</td> </tr> <tr> <td>$\alpha = 60^\circ$</td> <td>$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,66$</td> </tr> </tbody> </table>	α	ξ	$\alpha = 30^\circ$	$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,33$	$\alpha = 45^\circ$	$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,50$	$\alpha = 60^\circ$	$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,66$									
r/a		ξ																																	
	$b/a \leq 1$	$b/a \geq 1$																																	
0,50	1,2	1,0																																	
0,75	0,6	0,4																																	
1,00	0,3	0,2																																	
1,50	0,1	0,1																																	
α	ξ																																		
$\alpha = 30^\circ$	$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,33$																																		
$\alpha = 45^\circ$	$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,50$																																		
$\alpha = 60^\circ$	$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,66$																																		
<p>Coude à 90° avec déflecteur</p>  <table border="1" data-bbox="910 624 1450 793"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>N</th> <th>X_1</th> <th>X_2</th> <th>X_3</th> <th>X_4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>300 ÷ 500</td> <td>1</td> <td>1/3a</td> <td>2/3a</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>500 ÷ 1.000</td> <td>2</td> <td>1/6a</td> <td>1/3a</td> <td>1/2a</td> <td></td> </tr> <tr> <td>> 1.000</td> <td>3</td> <td>1/12a</td> <td>1/6a</td> <td>1/4a</td> <td>1/2a</td> </tr> </tbody> </table> <p>a = hauteur section conduite N = nombre de déflecteurs X_n = distance des différents passages d'air</p>	a	N	X_1	X_2	X_3	X_4	300 ÷ 500	1	1/3a	2/3a			500 ÷ 1.000	2	1/6a	1/3a	1/2a		> 1.000	3	1/12a	1/6a	1/4a	1/2a	<table border="1" data-bbox="1683 624 1831 836"> <thead> <tr> <th>r/a</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	r/a	ξ	0,50	0,5	0,75	0,2	1,00	0,1	1,50	0,1
a	N	X_1	X_2	X_3	X_4																														
300 ÷ 500	1	1/3a	2/3a																																
500 ÷ 1.000	2	1/6a	1/3a	1/2a																															
> 1.000	3	1/12a	1/6a	1/4a	1/2a																														
r/a	ξ																																		
0,50	0,5																																		
0,75	0,2																																		
1,00	0,1																																		
1,50	0,1																																		
<p>Coude 90° à angle vif</p>  <p>$\xi = 1,4$</p>	<p>Coude 30°, 45° et 60° à angle vif</p>  <table border="1" data-bbox="1683 1037 1937 1153"> <thead> <tr> <th>$\alpha = 30^\circ$</th> <th>$\alpha = 45^\circ$</th> <th>$\alpha = 60^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,5</td> <td>0,7</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	0,5	0,7	0,9																												
$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$																																	
0,5	0,7	0,9																																	
<p>Coudes 90° avec déflecteurs classiques</p>  <p>$\xi = 0,4$</p>	<p>Coudes 90° avec déflecteurs aérodynamiques</p>  <p>$\xi = 0,2$</p>																																		
<p>Coude 90° à un segment</p>  <p>$\xi = 1,3$</p>	<p>Coude 90° à deux segments</p>  <p>$\xi = 1,2$</p>																																		

Conduites rectangulaires – valeurs indicatives des coefficients ξ - dérivations et jonctions

 <p>Dérivation à 90°</p> <p>$\xi_1 = 0,2$ $\xi_2 = 1,3$</p>	 <p>Dérivation à 90° avec réduction</p> <p>$\xi_1 = 0,2$ $\xi_2 = 0,5$</p>	 <p>Dérivation à 30°, 45° et 60°</p> <p>$\xi_1 = 0,2$</p> <table border="1" data-bbox="1555 349 1810 476"> <thead> <tr> <th>ξ_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\alpha = 30^\circ$</td> <td>$\alpha = 45^\circ$</td> <td>$\alpha = 60^\circ$</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,7</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	ξ_2	$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	0,4	0,7	0,9																									
ξ_2																																		
$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$																																
0,4	0,7	0,9																																
 <p>Dérivation à double coude</p> <table border="1" data-bbox="730 963 878 1249"> <thead> <tr> <th>r/a</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	r/a	ξ	0,50	1,0	0,75	0,5	1,00	0,3	1,50	0,1	2,00	0,1	 <p>Jonction à double coude</p> <table border="1" data-bbox="1619 963 1767 1249"> <thead> <tr> <th>r/a</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	r/a	ξ	0,50	1,0	0,75	0,4	1,00	0,2	1,50	0,1	2,00	0,1	 <p>Dérivation en Y</p> <table border="1" data-bbox="730 1354 878 1555"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30°</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>	α	ξ	30°	0,3	45°	0,7	60°	1,0
r/a	ξ																																	
0,50	1,0																																	
0,75	0,5																																	
1,00	0,3																																	
1,50	0,1																																	
2,00	0,1																																	
r/a	ξ																																	
0,50	1,0																																	
0,75	0,4																																	
1,00	0,2																																	
1,50	0,1																																	
2,00	0,1																																	
α	ξ																																	
30°	0,3																																	
45°	0,7																																	
60°	1,0																																	
 <p>Dérivation en T</p> <p>$\xi_1 = 1,4$</p>	 <p>Jonction en T</p> <p>$\xi_1 = 1,3$</p>																																	

Conduites rectangulaires – valeurs indicatives des coefficients ξ - variations de sections et registres

<p>Réduction sans amorce</p>  <table border="1" data-bbox="785 270 948 497"> <thead> <tr> <th>A_2/A_1</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,2</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	A_2/A_1	ξ	0,2	0,5	0,4	0,4	0,6	0,3	0,8	0,2	<p>Réduction avec amorce</p>  $\xi = 0,2$																										
A_2/A_1	ξ																																				
0,2	0,5																																				
0,4	0,4																																				
0,6	0,3																																				
0,8	0,2																																				
<p>Augmentation sans amorce</p>  <table border="1" data-bbox="785 630 948 857"> <thead> <tr> <th>A_2/A_1</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>0,2</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	A_2/A_1	ξ	0,1	0,9	0,2	0,7	0,4	0,4	0,6	0,2	<p>Augmentation avec amorce</p>  <table border="1" data-bbox="1704 630 1867 857"> <thead> <tr> <th>A_2/A_1</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>0,2</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	A_2/A_1	ξ	0,1	0,5	0,2	0,3	0,4	0,2	0,6	0,2																
A_2/A_1	ξ																																				
0,1	0,9																																				
0,2	0,7																																				
0,4	0,4																																				
0,6	0,2																																				
A_2/A_1	ξ																																				
0,1	0,5																																				
0,2	0,3																																				
0,4	0,2																																				
0,6	0,2																																				
<p>Diaphragme d'équilibrage</p>  <p>A = section intérieure conduite A^* = aire passage diaphragme</p> <table border="1" data-bbox="186 1174 1033 1249"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,20</th> <th>0,25</th> <th>0,30</th> <th>0,35</th> <th>0,40</th> <th>0,45</th> <th>0,50</th> <th>0,55</th> <th>0,60</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>50</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	ξ	50	30	20	15	8	7	4	3	2	<p>Tubes et barres traversant une conduite</p>  <p><i>Tubes</i></p> <table border="1" data-bbox="1111 1132 1471 1206"> <thead> <tr> <th>e/de</th> <th>0,10</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>0,2</td> <td>0,6</td> <td>2,0</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Barres</i></p> <table border="1" data-bbox="1555 1132 1915 1206"> <thead> <tr> <th>h/de</th> <th>0,10</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>0,7</td> <td>1,4</td> <td>4,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>de = diamètre équivalent</p>	e/de	0,10	0,25	0,50	ξ	0,2	0,6	2,0	h/de	0,10	0,25	0,50	ξ	0,7	1,4	4,0
A^*/A	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60																												
ξ	50	30	20	15	8	7	4	3	2																												
e/de	0,10	0,25	0,50																																		
ξ	0,2	0,6	2,0																																		
h/de	0,10	0,25	0,50																																		
ξ	0,7	1,4	4,0																																		
<p>Registre à papillon</p>  <table border="1" data-bbox="186 1513 1033 1587"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>0°</th> <th>10°</th> <th>20°</th> <th>30°</th> <th>40°</th> <th>45°</th> <th>50°</th> <th>55°</th> <th>60°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>0,2</td> <td>0,6</td> <td>1,8</td> <td>4,4</td> <td>11</td> <td>21</td> <td>35</td> <td>65</td> <td>105</td> </tr> </tbody> </table>	α	0°	10°	20°	30°	40°	45°	50°	55°	60°	ξ	0,2	0,6	1,8	4,4	11	21	35	65	105	<p>Registre à guillotine</p>  <table border="1" data-bbox="1111 1513 1704 1587"> <thead> <tr> <th>h/de</th> <th>0,2</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>30</td> <td>11</td> <td>5,2</td> <td>2,2</td> <td>1,3</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>de = diamètre équivalent</p>	h/de	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	ξ	30	11	5,2	2,2	1,3	0,5		
α	0°	10°	20°	30°	40°	45°	50°	55°	60°																												
ξ	0,2	0,6	1,8	4,4	11	21	35	65	105																												
h/de	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7																															
ξ	30	11	5,2	2,2	1,3	0,5																															
<p>Grille de protection</p>  <p>A = section intérieure conduite A^* = aire nette passage d'air</p> <table border="1" data-bbox="539 1873 1033 1947"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,2</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>17</td> <td>6,5</td> <td>3,0</td> <td>1,7</td> <td>1,0</td> <td>0,8</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	ξ	17	6,5	3,0	1,7	1,0	0,8	<p>Tôle percée</p>  <p>A = section intérieure conduite A^* = aire nette passage d'air</p> <table border="1" data-bbox="1450 1873 1958 1947"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,2</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>60</td> <td>22</td> <td>9,0</td> <td>4,0</td> <td>2,2</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	ξ	60	22	9,0	4,0	2,2	1,0								
A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7																															
ξ	17	6,5	3,0	1,7	1,0	0,8																															
A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7																															
ξ	60	22	9,0	4,0	2,2	1,0																															

Perte de charge singulières pour $\Sigma\xi = 1 \div 10$ (température d'air = 20°C - H = 0 m)

v = vitesse, m/s $\Sigma\xi$ = somme coefficients pertes singulières, sans unité z = pertes de charge singulières, mm C.E.													
v	$\Sigma\xi$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\Sigma\xi$	v
1,0	z	0,06	0,12	0,18	0,25	0,31	0,37	0,43	0,49	0,55	0,61	z	1,0
1,5	z	0,14	0,28	0,41	0,55	0,69	0,83	0,97	1,10	1,24	1,38	z	1,5
2,0	z	0,25	0,49	0,74	0,98	1,23	1,47	1,72	1,96	2,21	2,45	z	2,0
2,5	z	0,38	0,77	1,15	1,53	1,92	2,30	2,68	3,07	3,45	3,83	z	2,5
3,0	z	0,55	1,10	1,66	2,21	2,76	3,31	3,86	4,41	4,97	5,52	z	3,0
3,2	z	0,63	1,26	1,88	2,51	3,14	3,77	4,40	5,02	5,65	6,28	z	3,2
3,4	z	0,71	1,42	2,13	2,84	3,54	4,25	4,96	5,67	6,38	7,09	z	3,4
3,6	z	0,79	1,59	2,38	3,18	3,97	4,77	5,56	6,36	7,15	7,95	z	3,6
3,8	z	0,89	1,77	2,66	3,54	4,43	5,31	6,20	7,08	7,97	8,85	z	3,8
4,0	z	0,98	1,96	2,94	3,92	4,91	5,89	6,87	7,85	8,83	9,81	z	4,0
4,2	z	1,08	2,16	3,24	4,33	5,41	6,49	7,57	8,65	9,73	10,8	z	4,2
4,4	z	1,19	2,37	3,56	4,75	5,94	7,12	8,31	9,50	10,7	11,9	z	4,4
4,6	z	1,30	2,59	3,89	5,19	6,49	7,78	9,08	10,4	11,7	13,0	z	4,6
4,8	z	1,41	2,83	4,24	5,65	7,06	8,48	9,89	11,3	12,7	14,1	z	4,8
5,0	z	1,53	3,07	4,60	6,13	7,66	9,20	10,7	12,3	13,8	15,3	z	5,0
5,2	z	1,66	3,32	4,97	6,63	8,29	9,95	11,6	13,3	14,9	16,6	z	5,2
5,4	z	1,79	3,58	5,36	7,15	8,94	10,7	12,5	14,3	16,1	17,9	z	5,4
5,6	z	1,92	3,85	5,77	7,69	9,61	11,5	13,5	15,4	17,3	19,2	z	5,6
5,8	z	2,06	4,13	6,19	8,25	10,3	12,4	14,4	16,5	18,6	20,6	z	5,8
6,0	z	2,21	4,41	6,62	8,83	11,0	13,2	15,5	17,7	19,9	22,1	z	6,0
6,2	z	2,36	4,71	7,07	9,43	11,8	14,1	16,5	18,9	21,2	23,6	z	6,2
6,4	z	2,51	5,02	7,53	10,0	12,6	15,1	17,6	20,1	22,6	25,1	z	6,4
6,6	z	2,67	5,34	8,01	10,7	13,4	16,0	18,7	21,4	24,0	26,7	z	6,6
6,8	z	2,84	5,67	8,51	11,3	14,2	17,0	19,8	22,7	25,5	28,4	z	6,8
7,0	z	3,00	6,01	9,01	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0	z	7,0
7,2	z	3,18	6,36	9,54	12,7	15,9	19,1	22,3	25,4	28,6	31,8	z	7,2
7,4	z	3,36	6,72	10,1	13,4	16,8	20,1	23,5	26,9	30,2	33,6	z	7,4
7,6	z	3,54	7,08	10,6	14,2	17,7	21,2	24,8	28,3	31,9	35,4	z	7,6
7,8	z	3,73	7,46	11,2	14,9	18,7	22,4	26,1	29,8	33,6	37,3	z	7,8
8,0	z	3,92	7,85	11,8	15,7	19,6	23,5	27,5	31,4	35,3	39,2	z	8,0
8,5	z	4,43	8,86	13,3	17,7	22,2	26,6	31,0	35,4	39,9	44,3	z	8,5
9,0	z	4,97	9,93	14,9	19,9	24,8	29,8	34,8	39,7	44,7	49,7	z	9,0
9,5	z	5,53	11,1	16,6	22,1	27,7	33,2	38,7	44,3	49,8	55,3	z	9,5
10,0	z	6,13	12,3	18,4	24,5	30,7	36,8	42,9	49,1	55,2	61,3	z	10,0
10,5	z	6,76	13,5	20,3	27,0	33,8	40,6	47,3	54,1	60,8	67,6	z	10,5
11,0	z	7,42	14,8	22,3	29,7	37,1	44,5	51,9	59,4	66,8	74,2	z	11,0
11,5	z	8,11	16,2	24,3	32,4	40,5	48,7	56,8	64,9	73,0	81,1	z	11,5
12,0	z	8,83	17,7	26,5	35,3	44,1	53,0	61,8	70,6	79,5	88,3	z	12,0
12,5	z	9,58	19,2	28,7	38,3	47,9	57,5	67,1	76,6	86,2	95,8	z	12,5
13,0	z	10,4	20,7	31,1	41,4	51,8	62,2	72,5	82,9	93,3	104	z	13,0
13,5	z	11,2	22,3	33,5	44,7	55,9	67,0	78,2	89,4	101	112	z	13,5
14,0	z	12,0	24,0	36,1	48,1	60,1	72,1	84,1	96,1	108	120	z	14,0
14,5	z	12,9	25,8	38,7	51,6	64,5	77,3	90,2	103	116	129	z	14,5
15,0	z	13,8	27,6	41,4	55,2	69,0	82,8	96,6	110	124	138	z	15,0
15,5	z	14,7	29,5	44,2	58,9	73,7	88,4	103	118	133	147	z	15,5
16,0	z	15,7	31,4	47,1	62,8	78,5	94,2	110	126	141	157	z	16,0

Pertes de charge singulières pour $\Sigma\xi = 1 \div 10$ (température d'air = 50°C - H = 0 m)

v = vitesse, m/s $\Sigma\xi$ = somme coefficients pertes singulières, sans unité z = pertes de charge singulières, mm C.E.													
v	$\Sigma\xi$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\Sigma\xi$	v
1,0	z	0,06	0,11	0,17	0,22	0,28	0,33	0,39	0,44	0,50	0,56	z	1,0
1,5	z	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	z	1,5
2,0	z	0,22	0,44	0,67	0,89	1,11	1,33	1,56	1,78	2,00	2,22	z	2,0
2,5	z	0,35	0,70	1,04	1,39	1,74	2,09	2,43	2,78	3,13	3,48	z	2,5
3,0	z	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,51	5,01	z	3,0
3,2	z	0,57	1,14	1,71	2,28	2,85	3,42	3,99	4,56	5,13	5,70	z	3,2
3,4	z	0,64	1,29	1,93	2,57	3,21	3,86	4,50	5,14	5,79	6,43	z	3,4
3,6	z	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60	4,33	5,05	5,77	6,49	7,21	z	3,6
3,8	z	0,80	1,61	2,41	3,21	4,02	4,82	5,62	6,43	7,23	8,03	z	3,8
4,0	z	0,89	1,78	2,67	3,56	4,45	5,34	6,23	7,12	8,01	8,90	z	4,0
4,2	z	0,98	1,96	2,94	3,92	4,91	5,89	6,87	7,85	8,83	9,81	z	4,2
4,4	z	1,08	2,15	3,23	4,31	5,38	6,46	7,54	8,61	9,69	10,8	z	4,4
4,6	z	1,18	2,35	3,53	4,71	5,88	7,06	8,24	9,42	10,6	11,8	z	4,6
4,8	z	1,28	2,56	3,84	5,13	6,41	7,69	8,97	10,3	11,5	12,8	z	4,8
5,0	z	1,39	2,78	4,17	5,56	6,95	8,34	9,73	11,1	12,5	13,9	z	5,0
5,2	z	1,50	3,01	4,51	6,02	7,52	9,02	10,5	12,0	13,5	15,0	z	5,2
5,4	z	1,62	3,24	4,87	6,49	8,11	9,73	11,4	13,0	14,6	16,2	z	5,4
5,6	z	1,74	3,49	5,23	6,98	8,72	10,5	12,2	14,0	15,7	17,4	z	5,6
5,8	z	1,87	3,74	5,61	7,48	9,36	11,2	13,1	15,0	16,8	18,7	z	5,8
6,0	z	2,00	4,00	6,01	8,01	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	z	6,0
6,2	z	2,14	4,28	6,41	8,55	10,7	12,8	15,0	17,1	19,2	21,4	z	6,2
6,4	z	2,28	4,56	6,83	9,11	11,4	13,7	15,9	18,2	20,5	22,8	z	6,4
6,6	z	2,42	4,85	7,27	9,69	12,1	14,5	17,0	19,4	21,8	24,2	z	6,6
6,8	z	2,57	5,14	7,72	10,3	12,9	15,4	18,0	20,6	23,1	25,7	z	6,8
7,0	z	2,73	5,45	8,18	10,9	13,6	16,4	19,1	21,8	24,5	27,3	z	7,0
7,2	z	2,88	5,77	8,65	11,5	14,4	17,3	20,2	23,1	26,0	28,8	z	7,2
7,4	z	3,05	6,09	9,14	12,2	15,2	18,3	21,3	24,4	27,4	30,5	z	7,4
7,6	z	3,21	6,43	9,64	12,9	16,1	19,3	22,5	25,7	28,9	32,1	z	7,6
7,8	z	3,38	6,77	10,2	13,5	16,9	20,3	23,7	27,1	30,5	33,8	z	7,8
8,0	z	3,56	7,12	10,7	14,2	17,8	21,4	24,9	28,5	32,0	35,6	z	8,0
8,5	z	4,02	8,04	12,1	16,1	20,1	24,1	28,1	32,1	36,2	40,2	z	8,5
9,0	z	4,51	9,01	13,5	18,0	22,5	27,0	31,5	36,0	40,5	45,1	z	9,0
9,5	z	5,02	10,0	15,1	20,1	25,1	30,1	35,1	40,2	45,2	50,2	z	9,5
10,0	z	5,56	11,1	16,7	22,2	27,8	33,4	38,9	44,5	50,1	55,6	z	10,0
10,5	z	6,13	12,3	18,4	24,5	30,7	36,8	42,9	49,1	55,2	61,3	z	10,5
11,0	z	6,73	13,5	20,2	26,9	33,7	40,4	47,1	53,8	60,6	67,3	z	11,0
11,5	z	7,36	14,7	22,1	29,4	36,8	44,1	51,5	58,8	66,2	73,6	z	11,5
12,0	z	8,01	16,0	24,0	32,0	40,0	48,1	56,1	64,1	72,1	80,1	z	12,0
12,5	z	8,69	17,4	26,1	34,8	43,5	52,1	60,8	69,5	78,2	86,9	z	12,5
13,0	z	9,40	18,8	28,2	37,6	47,0	56,4	65,8	75,2	84,6	94,0	z	13,0
13,5	z	10,1	20,3	30,4	40,5	50,7	60,8	71,0	81,1	91,2	101	z	13,5
14,0	z	10,9	21,8	32,7	43,6	54,5	65,4	76,3	87,2	98,1	109	z	14,0
14,5	z	11,7	23,4	35,1	46,8	58,5	70,2	81,9	93,6	105	117	z	14,5
15,0	z	12,5	25,0	37,5	50,1	62,6	75,1	87,6	100	113	125	z	15,0
15,5	z	13,4	26,7	40,1	53,5	66,8	80,2	93,5	107	120	134	z	15,5
16,0	z	14,2	28,5	42,7	57,0	71,2	85,4	99,7	114	128	142	z	16,0

Pertes de charge singulières pour $\Sigma\xi = 1 \div 10$ (température d'air = 20°C - H = 1.000 m)

v = vitesse, m/s $\Sigma\xi$ = somme coefficients pertes singulières, sans unité z = pertes de charge singulières, mm C.E.													
v	$\Sigma\xi$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\Sigma\xi$	v
1,0	z	0,05	0,11	0,16	0,22	0,27	0,33	0,38	0,44	0,49	0,54	z	1,0
1,5	z	0,12	0,25	0,37	0,49	0,61	0,74	0,86	0,98	1,10	1,23	z	1,5
2,0	z	0,22	0,44	0,65	0,87	1,09	1,31	1,53	1,74	1,96	2,18	z	2,0
2,5	z	0,34	0,68	1,02	1,36	1,70	2,04	2,38	2,72	3,07	3,41	z	2,5
3,0	z	0,49	0,98	1,47	1,96	2,45	2,94	3,43	3,92	4,41	4,90	z	3,0
3,2	z	0,56	1,12	1,67	2,23	2,79	3,35	3,91	4,46	5,02	5,58	z	3,2
3,4	z	0,63	1,26	1,89	2,52	3,15	3,78	4,41	5,04	5,67	6,30	z	3,4
3,6	z	0,71	1,41	2,12	2,83	3,53	4,24	4,94	5,65	6,36	7,06	z	3,6
3,8	z	0,79	1,57	2,36	3,15	3,93	4,72	5,51	6,30	7,08	7,87	z	3,8
4,0	z	0,87	1,74	2,62	3,49	4,36	5,23	6,10	6,98	7,85	8,72	z	4,0
4,2	z	0,96	1,92	2,88	3,85	4,81	5,77	6,73	7,69	8,65	9,61	z	4,2
4,4	z	1,06	2,11	3,17	4,22	5,28	6,33	7,39	8,44	9,50	10,6	z	4,4
4,6	z	1,15	2,31	3,46	4,61	5,77	6,92	8,07	9,23	10,4	11,5	z	4,6
4,8	z	1,26	2,51	3,77	5,02	6,28	7,53	8,79	10,0	11,3	12,6	z	4,8
5,0	z	1,36	2,72	4,09	5,45	6,81	8,17	9,54	10,9	12,3	13,6	z	5,0
5,2	z	1,47	2,95	4,42	5,89	7,37	8,84	10,3	11,8	13,3	14,7	z	5,2
5,4	z	1,59	3,18	4,77	6,36	7,95	9,53	11,1	12,7	14,3	15,9	z	5,4
5,6	z	1,71	3,42	5,13	6,84	8,54	10,3	12,0	13,7	15,4	17,1	z	5,6
5,8	z	1,83	3,67	5,50	7,33	9,17	11,0	12,8	14,7	16,5	18,3	z	5,8
6,0	z	1,96	3,92	5,89	7,85	9,81	11,8	13,7	15,7	17,7	19,6	z	6,0
6,2	z	2,09	4,19	6,28	8,38	10,5	12,6	14,7	16,8	18,9	20,9	z	6,2
6,4	z	2,23	4,46	6,70	8,93	11,2	13,4	15,6	17,9	20,1	22,3	z	6,4
6,6	z	2,37	4,75	7,12	9,50	11,9	14,2	16,6	19,0	21,4	23,7	z	6,6
6,8	z	2,52	5,04	7,56	10,1	12,6	15,1	17,6	20,2	22,7	25,2	z	6,8
7,0	z	2,67	5,34	8,01	10,7	13,4	16,0	18,7	21,4	24,0	26,7	z	7,0
7,2	z	2,83	5,65	8,48	11,3	14,1	17,0	19,8	22,6	25,4	28,3	z	7,2
7,4	z	2,98	5,97	8,95	11,9	14,9	17,9	20,9	23,9	26,9	29,8	z	7,4
7,6	z	3,15	6,30	9,44	12,6	15,7	18,9	22,0	25,2	28,3	31,5	z	7,6
7,8	z	3,32	6,63	9,95	13,3	16,6	19,9	23,2	26,5	29,8	33,2	z	7,8
8,0	z	3,49	6,98	10,5	14,0	17,4	20,9	24,4	27,9	31,4	34,9	z	8,0
8,5	z	3,94	7,87	11,8	15,7	19,7	23,6	27,6	31,5	35,4	39,4	z	8,5
9,0	z	4,41	8,83	13,2	17,7	22,1	26,5	30,9	35,3	39,7	44,1	z	9,0
9,5	z	4,92	9,84	14,8	19,7	24,6	29,5	34,4	39,3	44,3	49,2	z	9,5
10,0	z	5,45	10,9	16,3	21,8	27,2	32,7	38,1	43,6	49,0	54,5	z	10,0
10,5	z	6,01	12,0	18,0	24,0	30,0	36,0	42,1	48,1	54,1	60,1	z	10,5
11,0	z	6,59	13,2	19,8	26,4	33,0	39,6	46,2	52,8	59,3	65,9	z	11,0
11,5	z	7,21	14,4	21,6	28,8	36,0	43,2	50,4	57,7	64,9	72,1	z	11,5
12,0	z	7,85	15,7	23,5	31,4	39,2	47,1	54,9	62,8	70,6	78,5	z	12,0
12,5	z	8,51	17,0	25,5	34,1	42,6	51,1	59,6	68,1	76,6	85,1	z	12,5
13,0	z	9,21	18,4	27,6	36,8	46,0	55,3	64,5	73,7	82,9	92,1	z	13,0
13,5	z	9,93	19,9	29,8	39,7	49,7	59,6	69,5	79,5	89,4	99,3	z	13,5
14,0	z	10,7	21,4	32,0	42,7	53,4	64,1	74,8	85,4	96,1	107	z	14,0
14,5	z	11,5	22,9	34,4	45,8	57,3	68,7	80,2	91,7	103	115	z	14,5
15,0	z	12,3	24,5	36,8	49,0	61,3	73,6	85,8	98,1	110	123	z	15,0
15,5	z	13,1	26,2	39,3	52,4	65,5	78,6	91,6	105	118	131	z	15,5
16,0	z	14,0	27,9	41,9	55,8	69,8	83,7	97,7	112	126	140	z	16,0

Pertes de charge singulières pour $\Sigma\xi = 1 \div 10$ (température d'air = 50°C - H = 1.000 m)

v = vitesse, m/s $\Sigma\xi$ = somme coefficients pertes singulières, sans unité z = pertes de charge singulières, mm C.E.													
v	$\Sigma\xi$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\Sigma\xi$	v
1,0	z	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,44	0,49	z	1,0
1,5	z	0,11	0,22	0,33	0,44	0,56	0,67	0,78	0,89	1,00	1,11	z	1,5
2,0	z	0,20	0,40	0,59	0,79	0,99	1,19	1,38	1,58	1,78	1,98	z	2,0
2,5	z	0,31	0,62	0,93	1,24	1,54	1,85	2,16	2,47	2,78	3,09	z	2,5
3,0	z	0,44	0,89	1,33	1,78	2,22	2,67	3,11	3,56	4,00	4,45	z	3,0
3,2	z	0,51	1,01	1,52	2,02	2,53	3,04	3,54	4,05	4,56	5,06	z	3,2
3,4	z	0,57	1,14	1,71	2,29	2,86	3,43	4,00	4,57	5,14	5,71	z	3,4
3,6	z	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,13	5,77	6,41	z	3,6
3,8	z	0,71	1,43	2,14	2,86	3,57	4,28	5,00	5,71	6,42	7,14	z	3,8
4,0	z	0,79	1,58	2,37	3,16	3,95	4,75	5,54	6,33	7,12	7,91	z	4,0
4,2	z	0,87	1,74	2,62	3,49	4,36	5,23	6,10	6,98	7,85	8,72	z	4,2
4,4	z	0,96	1,91	2,87	3,83	4,79	5,74	6,70	7,66	8,61	9,57	z	4,4
4,6	z	1,05	2,09	3,14	4,18	5,23	6,28	7,32	8,37	9,41	10,5	z	4,6
4,8	z	1,14	2,28	3,42	4,56	5,70	6,83	7,97	9,11	10,3	11,4	z	4,8
5,0	z	1,24	2,47	3,71	4,94	6,18	7,42	8,65	9,89	11,1	12,4	z	5,0
5,2	z	1,34	2,67	4,01	5,35	6,68	8,02	9,36	10,7	12,0	13,4	z	5,2
5,4	z	1,44	2,88	4,32	5,77	7,21	8,65	10,1	11,5	13,0	14,4	z	5,4
5,6	z	1,55	3,10	4,65	6,20	7,75	9,30	10,9	12,4	14,0	15,5	z	5,6
5,8	z	1,66	3,33	4,99	6,65	8,32	9,98	11,6	13,3	15,0	16,6	z	5,8
6,0	z	1,78	3,56	5,34	7,12	8,90	10,7	12,5	14,2	16,0	17,8	z	6,0
6,2	z	1,90	3,80	5,70	7,60	9,50	11,4	13,3	15,2	17,1	19,0	z	6,2
6,4	z	2,02	4,05	6,07	8,10	10,1	12,1	14,2	16,2	18,2	20,2	z	6,4
6,6	z	2,15	4,31	6,46	8,61	10,8	12,9	15,1	17,2	19,4	21,5	z	6,6
6,8	z	2,29	4,57	6,86	9,14	11,4	13,7	16,0	18,3	20,6	22,9	z	6,8
7,0	z	2,42	4,84	7,27	9,69	12,1	14,5	17,0	19,4	21,8	24,2	z	7,0
7,2	z	2,56	5,13	7,69	10,3	12,8	15,4	17,9	20,5	23,1	25,6	z	7,2
7,4	z	2,71	5,41	8,12	10,8	13,5	16,2	18,9	21,7	24,4	27,1	z	7,4
7,6	z	2,86	5,71	8,57	11,4	14,3	17,1	20,0	22,8	25,7	28,6	z	7,6
7,8	z	3,01	6,02	9,02	12,0	15,0	18,0	21,1	24,1	27,1	30,1	z	7,8
8,0	z	3,16	6,33	9,49	12,7	15,8	19,0	22,1	25,3	28,5	31,6	z	8,0
8,5	z	3,57	7,14	10,7	14,3	17,9	21,4	25,0	28,6	32,1	35,7	z	8,5
9,0	z	4,00	8,01	12,0	16,0	20,0	24,0	28,0	32,0	36,0	40,0	z	9,0
9,5	z	4,46	8,92	13,4	17,8	22,3	26,8	31,2	35,7	40,2	44,6	z	9,5
10,0	z	4,94	9,89	14,8	19,8	24,7	29,7	34,6	39,5	44,5	49,4	z	10,0
10,5	z	5,45	10,9	16,4	21,8	27,3	32,7	38,2	43,6	49,1	54,5	z	10,5
11,0	z	5,98	12,0	17,9	23,9	29,9	35,9	41,9	47,9	53,8	59,8	z	11,0
11,5	z	6,54	13,1	19,6	26,2	32,7	39,2	45,8	52,3	58,8	65,4	z	11,5
12,0	z	7,12	14,2	21,4	28,5	35,6	42,7	49,8	57,0	64,1	71,2	z	12,0
12,5	z	7,72	15,4	23,2	30,9	38,6	46,3	54,1	61,8	69,5	77,2	z	12,5
13,0	z	8,35	16,7	25,1	33,4	41,8	50,1	58,5	66,8	75,2	83,5	z	13,0
13,5	z	9,01	18,0	27,0	36,0	45,0	54,1	63,1	72,1	81,1	90,1	z	13,5
14,0	z	9,69	19,4	29,1	38,8	48,4	58,1	67,8	77,5	87,2	96,9	z	14,0
14,5	z	10,4	20,8	31,2	41,6	52,0	62,4	72,8	83,2	93,5	104	z	14,5
15,0	z	11,1	22,2	33,4	44,5	55,6	66,7	77,9	89,0	100	111	z	15,0
15,5	z	11,9	23,8	35,6	47,5	59,4	71,3	83,1	95,0	107	119	z	15,5
16,0	z	12,7	25,3	38,0	50,6	63,3	75,9	88,6	101	114	127	z	16,0

