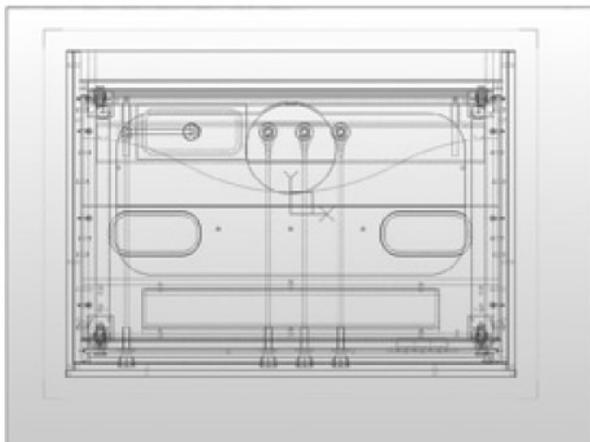


DOSSIER ANNEXES

Documentation Sorbonne

1.3.1

Sorbonne LCCA



* Essai de type conforme à la norme européenne EN 14175
et à la norme française XPX 15 206
* Validée en longueur 1200, 1500 et 1800mm
pour des ouvertures de glace de 400 et 500mm



Modèle présenté : Sorbonne humide avec options
robinets fluides et commandes à distance en ceinture

■ Dimensions standard :

- Longueur/ 1200, 1500 et 1800mm
- Profondeur mini d'encombrement hors tout/ 808mm
- Hauteur plan de travail/ 900mm
- Hauteur mini d'encombrement hors tout/ 2500mm (2850 mm pour permettre l'ouverture de glace à 850 mm)

■ Descriptif :

La Sorbonne LCCA est constituée :

- d'une paillasse de largeur 1200/1500 ou 1800mm avec plan de travail au choix
- d'une structure en mélaminé CTBH avec chants PVC 2mm (revêtements intérieurs en options)
- de deux évents anti-déflagrant en polyéthylène
- d'un caisson aéraulique en PVC thermoformé
- d'un éclairage étanche d'intensité 400 lux
- d'une glace frontale coulissante d'épaisseur 6mm avec butées d'arrêt à 40mm et à 400mm du plan de travail
- d'un moteur d'extraction centrifuge plage de débit de 800M³/h à 1500M³/h
- d'un boîtier de commande des fonctions situé sur la ceinture avant avec alarme visuelle et sonore en cas de rupture de confinement
- d'un système de sécurité en cas de rupture de câble avec arrêt de la glace
- d'un système de régulation du débit en fonction de l'ouverture de glace (option)
- d'une alarme visuelle et sonore en cas de température excessive dans l'enceinte d'aspiration (option)

Ces équipements sont disponibles en version non assemblée, livrés avec schéma de montage, nomenclature et éclaté de conception avec repérage des éléments

■ Plan de travail :

- Stratifié compact HPL
- Résine de synthèse acrylique
- Grès étiré émaillé
- Verre émaillé

La configuration et les dimensions de ces équipements peuvent être modifiées selon le besoin. Des variantes et accessoires complémentaires sont disponibles sur demande.



LA GAMME LABORATOIRES/HÔPITAUX



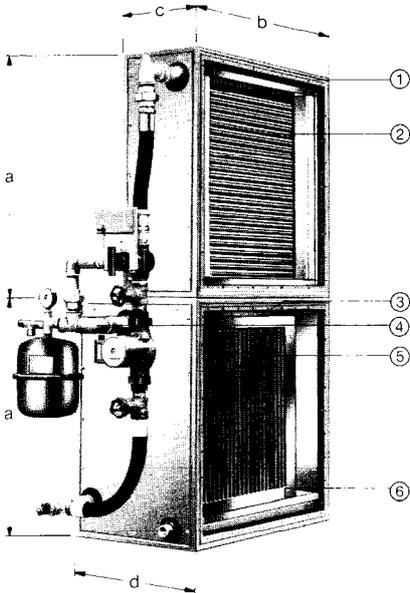
Batteries de récupération de chaleur à circuit fermé (1/2)

WOLF

Système à circuit fermé

KVS

Description



L'air repris rechauffe l'eau dans l'échangeur de chaleur d'extraction. Une pompe de circulation transporte cette eau réchauffée à l'échangeur air neuf ou la chaleur est transférée au courant d'air neuf.

- Les centrales de soufflage et de reprise peuvent être séparées.
- Séparation totale des deux flux d'air, aucun transfert d'humidité ni d'odeur.
- Multiples possibilités d'assemblage, application facile pour des installations existantes.

① **Caisson**

Exécution identique aux centrales de traitement d'air.

② **Echangeur de chaleur** air neuf.

③ **Echangeur de chaleur** air repris (derrière l'éliminateur de gouttes).

④ **Tuyauterie de liaison** (en option)

Tuyauterie complète pour les centrales de soufflage et de reprise avec contrôle anti-gel comprenant: Soupape de sûreté, vanne de purge, vase d'expansion, manomètre, robinet de remplissage et de vidange, vanne d'isolement de la pompe de circulation, tubes, mélangeur avec moteur.

Si les centrales de soufflage et de reprise sont séparées, la tuyauterie est livrée avec des raccords permettant leur liaison sur le site.

⑤ **Eliminateur de gouttes** (en option)

Indispensable à la sortie de l'air repris, si la formation de condensats peut nuire aux sections placées après l'échangeur.

⑥ **Bac à condensats**

Indispensable en cas de risque de condensation.

Nota: Prévoir un siphon d'évacuation sur le site.

Deux puissances, types II et III, disponibles pour chaque centrale.

| KVS | | 40 | 63 | 100 | 160 | 250 | 400 | 630 |
|---|---------------------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Débit d'air nominal | [m ³ /h] | 4 000 | 6 300 | 10 000 | 16 000 | 25 000 | 40 000 | 63 000 |
| Hauteur | a | 630 | 800 | 1 000 | 1 250 | 1 600 | 1 900 * | 2 400 * |
| Largeur | b | 630 | 800 | 1 000 | 1 250 | 1 600 | 1 970 | 2 470 |
| Long. de l'échangeur air neuf | c | 300 | 300 | 340 | 340 | 340 | 540 | 460 |
| de l'échangeur air repris | d | 500 | 500 | 540 | 540 | 540 | 540 | 700 |
| Débit d'eau | [m ³ /h] | 3,5 | 5,0 | 6,8 | 8,6 | 11,6 | 13,4 | 17,2 |
| Perte de charge sur d'eau per échangeur | [kPa] | | | | | | | |
| Type II | | 8 | 10 | 11 | 14 | 16 | 18 | 22 |
| Type III | | 9 | 11 | 13 | 16 | 19 | 22 | 28 |
| Contenance d'eau par échangeur | Ltr. | | | | | | | |
| Type II | | 5 | 9 | 14 | 23 | 41 | 56 | 95 |
| Type III | | 16 | 11 | 18 | 29 | 51 | 71 | 119 |
| Raccordements | R" | | | | | | | |
| Echangeurs de chaleur | | 1 ¼ | 1 ½ | 2 | 1 ½ | 2 | 2 | 2 ½ |
| Raccord de condensats | | 1 ¼ | 1 ¼ | 1 ¼ | 1 ¼ | 1 ¼ | 1 ½ | 1 ½ |
| Poids | kg | | | | | | | |
| Type II | | 72 | 97 | 148 | 200 | 300 | 480 | 615 |
| Type III | | 76 | 103 | 155 | 215 | 320 | 495 | 665 |

* Cote a + 35 mm pour la section supérieure

KVS 800-1000 sur demande

Batterie de récupération à circuit fermé (2/2)

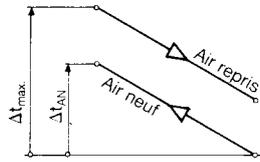


Caractéristiques techniques

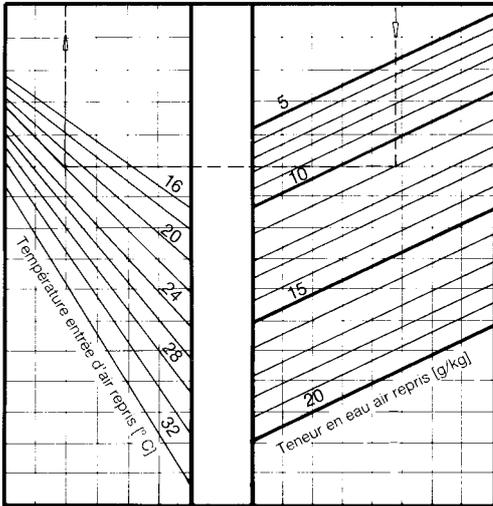
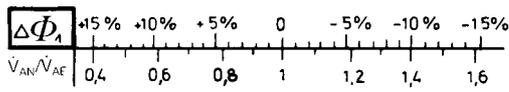
KVS

Rendement Φ

$$\Phi = \frac{\Delta t_{AN}}{\Delta t_{max}} \cdot 100 \%$$



$$\Phi = 0,5 (\Phi_{AN} + \Phi_{AE}) + \Delta \Phi_1 + \Delta \Phi_2$$



Exemple:

KG 100
 $\dot{V}_{AN} = 7\,000 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\dot{V}_{AE} = 10\,000 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\dot{V}_{AN} / \dot{V}_{AE} = 0,7$
 $\dot{V}_{AN} / \dot{V}_{AE}$ -Echangeur type II
 Eau sans glycol
 Température entrée d'air repris $t_{AE} = 22^\circ \text{C}$
 Teneur en eau air reprise $r_{AE} = 11 \text{ g/kg}$
 Température d'air neuf $t_{AN} = -3^\circ \text{C}$

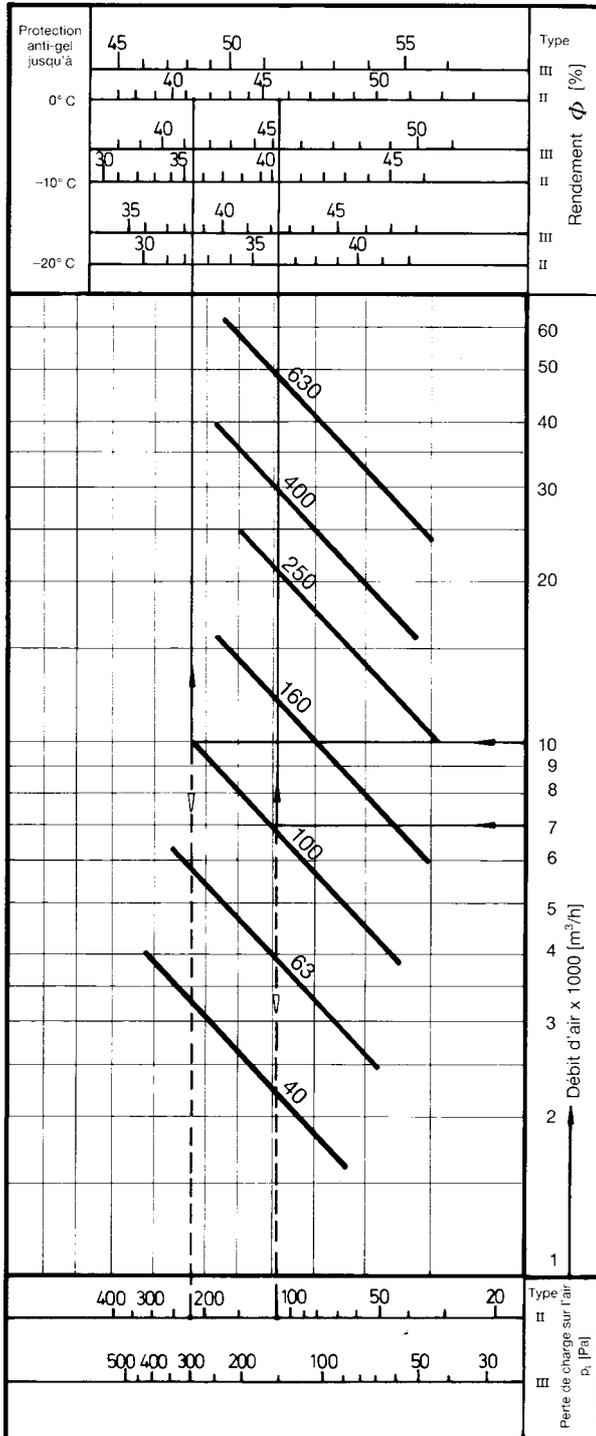
$$\left. \begin{aligned} 0,5 (\Phi_{AN} + \Phi_{AE}) &= 43,5 \% \\ \Delta \Phi_1 &= 7 \% \\ \Delta \Phi_2 &= 5 \% \end{aligned} \right\} \Phi = 55,5 \%$$

Rendement avec batteries multiples sur demande.

Perte de charge de l'air

La perte de charge sur l'air d'une batterie est indiquée sur le diagramme. Multiplier cette valeur par 1,3 pour tenir compte de l'éliminateur de gouttes s'il y a lieu.

$$\Phi_{AN} / \Phi_{AE}$$



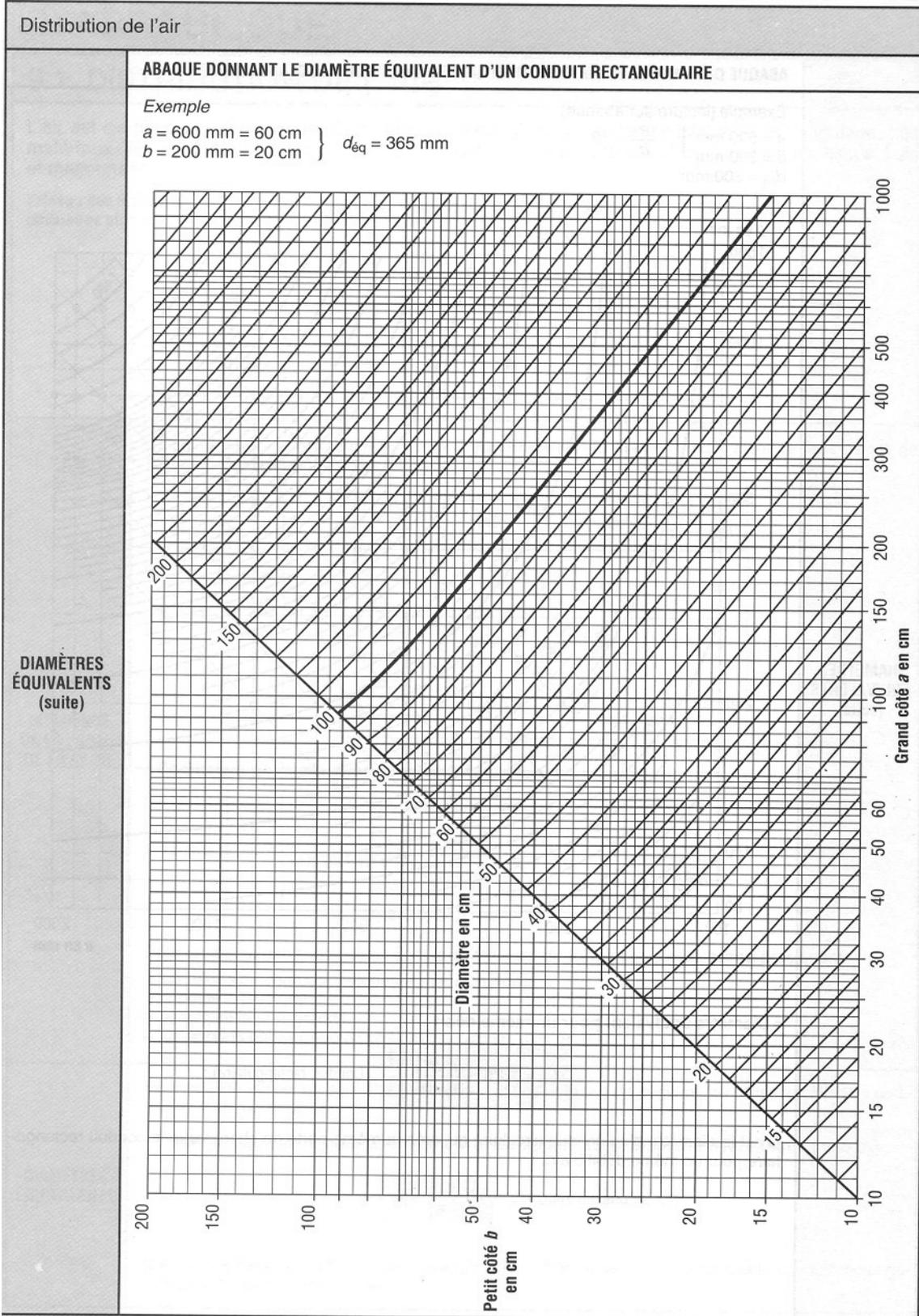
Deux puissances, type II et III, sont disponibles pour chaque type de centrale.

Détermination des diamètres équivalents (aéraulique)

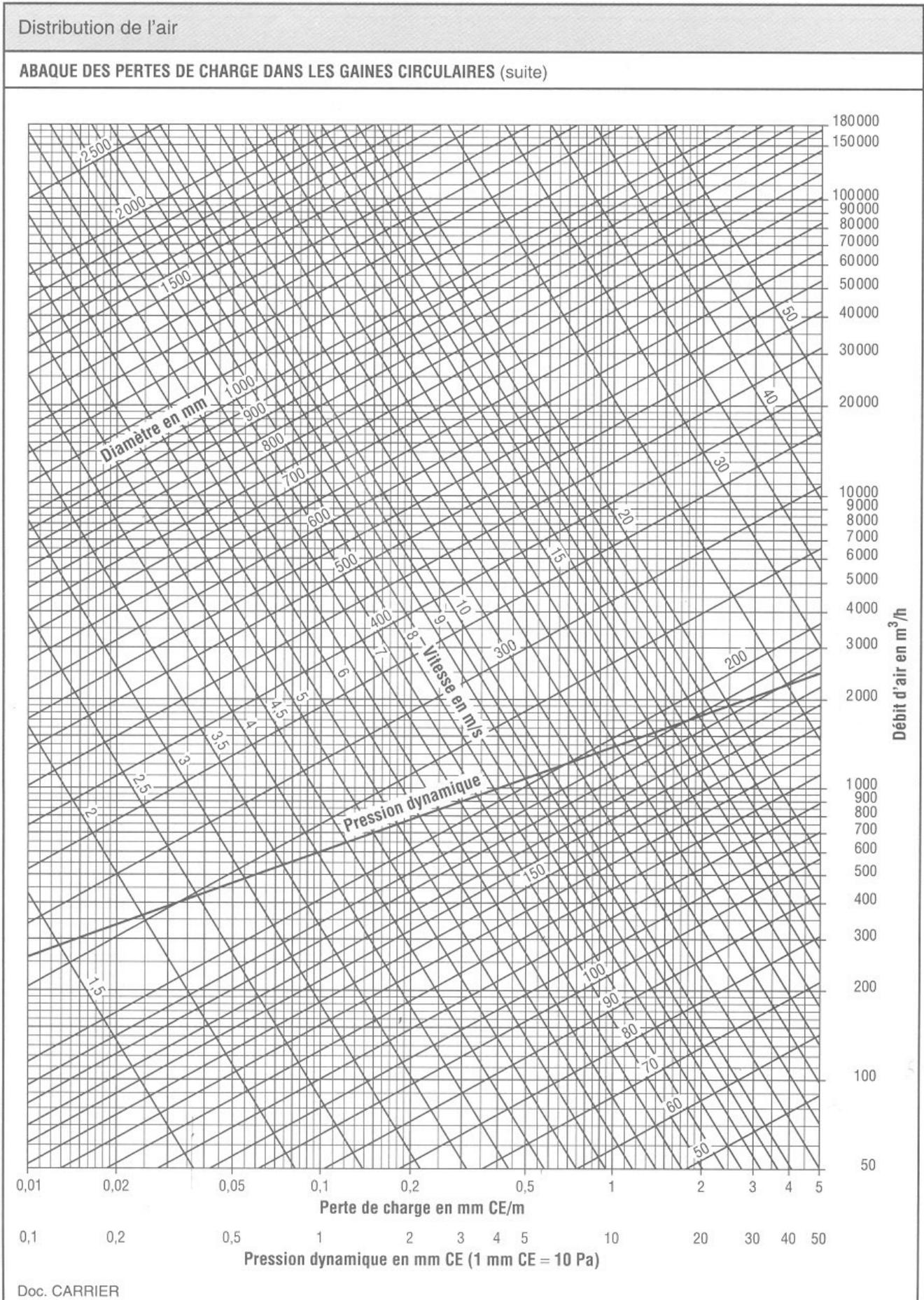
• Diamètre équivalent pour un même débit

$$d_{\text{éq}} = 1,265 \left[\frac{a^3 b^3}{a+b} \right]^{0,2} \quad (\text{Conduit rectangulaire})$$

C'est le diamètre d'un conduit circulaire qui crée la même perte de charge que le conduit rectangulaire pour un même débit d'air.



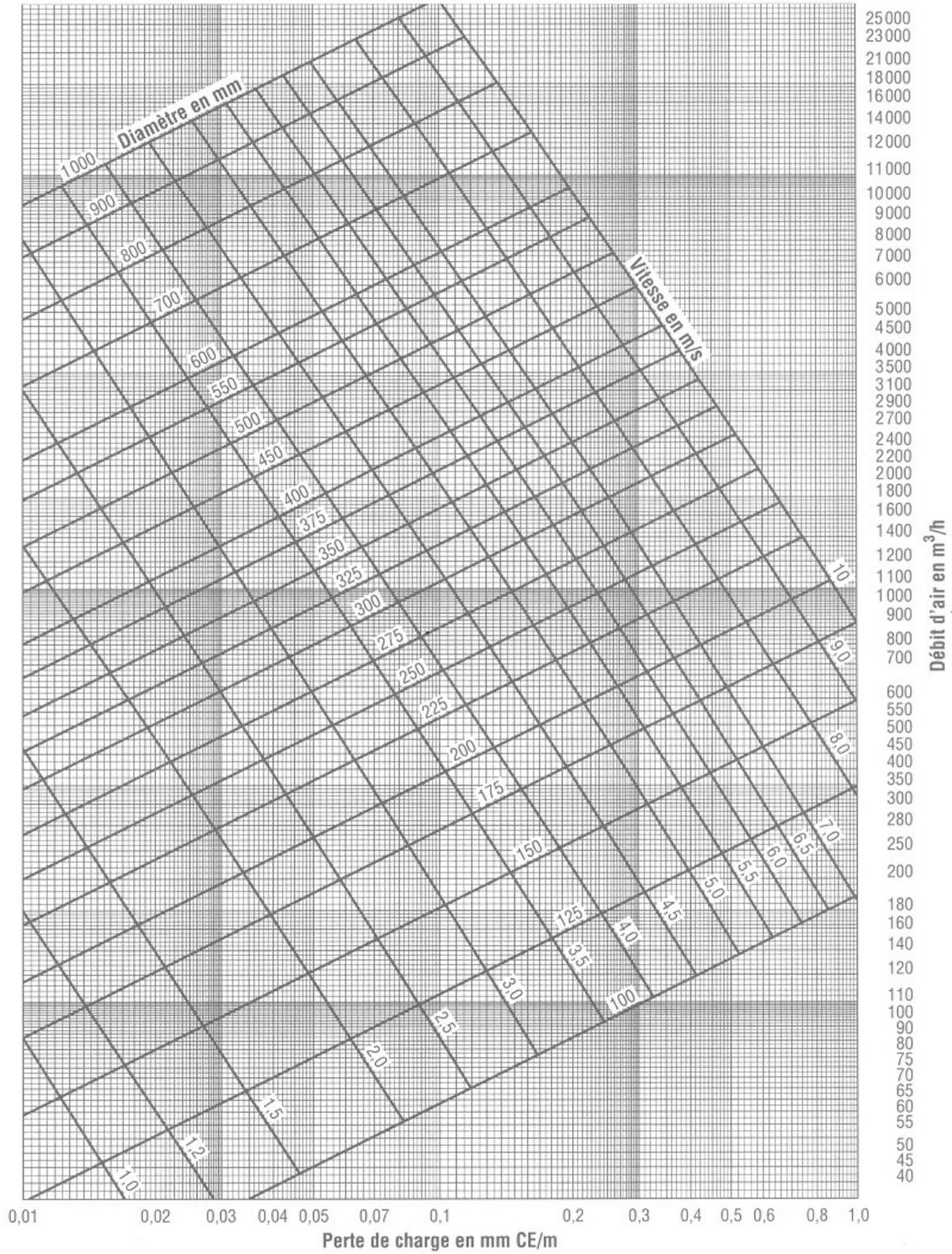
Pertes de charge linéiques sur l'air (1/2)



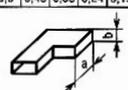
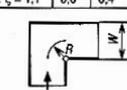
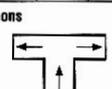
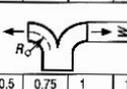
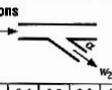
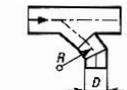
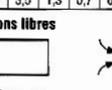
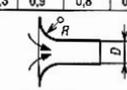
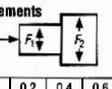
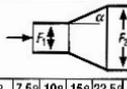
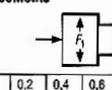
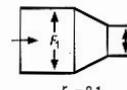
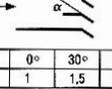
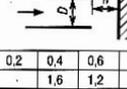
Pertes de charge linéiques sur l'air (2/2)

Aéraulique

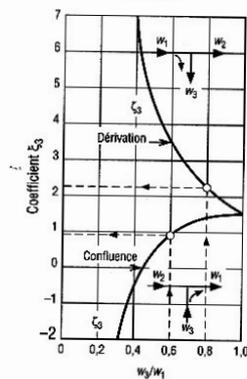
ABAQUE DES PERTES DE CHARGE DANS LES GAINES CIRCULAIRES



Coefficients de pertes de charge accidentelles sur l'air

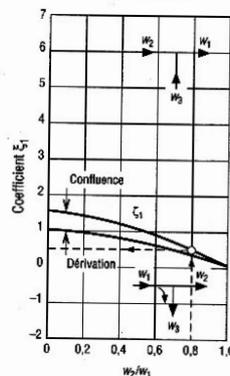
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------|--------------------|-------|--|--------------|-----------------|---------------------|------|---------------|---|----------------------------|---|---|---|-------------|---|---------------------|-----|---------------|-----------------------|---|--|---------|------|-----------------------|-----|---------------|------|--|--|-------------|---|-----|-----|----------------|---------------|------|-----|---------------|---------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| <p>Coudes</p>  <p>1</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$R/D = 0,5$</td><td>0,75</td><td>1,0</td><td>1,5</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>$\zeta = 0,9$</td><td>0,43</td><td>0,33</td><td>0,24</td><td>0,19</td><td>0,17</td><td>0,15</td> </tr> </table> | $R/D = 0,5$ | 0,75 | 1,0 | 1,5 | 2 | 3 | 4 | $\zeta = 0,9$ | 0,43 | 0,33 | 0,24 | 0,19 | 0,17 | 0,15 | <p>2</p>  <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$R/D = 0,5$</td><td>0,75</td><td>1,0</td><td>1,5</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>3 élém. $\zeta = 1,3$</td><td>0,8</td><td>0,5</td><td>0,3</td><td>0,25</td> </tr> <tr> <td>5 élém. $\zeta = 1,1$</td><td>0,6</td><td>0,4</td><td>0,25</td><td>0,2</td> </tr> </table> | $R/D = 0,5$ | 0,75 | 1,0 | 1,5 | 2 | 3 élém. $\zeta = 1,3$ | 0,8 | 0,5 | 0,3 | 0,25 | 5 élém. $\zeta = 1,1$ | 0,6 | 0,4 | 0,25 | 0,2 | <p>Aubes directrices</p>  <p>3</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$R/W = 0,5$</td><td>0,75</td><td>1</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>$W_1/W = 0,25$</td><td>$\zeta = 0,4$</td><td>0,25</td><td>0,2</td> </tr> <tr> <td>$W_2/W = 0,5$</td><td>$\zeta = 0,5$</td><td>0,3</td><td>0,2</td> </tr> </table> | $R/W = 0,5$ | 0,75 | 1 | 2 | $W_1/W = 0,25$ | $\zeta = 0,4$ | 0,25 | 0,2 | $W_2/W = 0,5$ | $\zeta = 0,5$ | 0,3 | 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $R/D = 0,5$ | 0,75 | 1,0 | 1,5 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta = 0,9$ | 0,43 | 0,33 | 0,24 | 0,19 | 0,17 | 0,15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $R/D = 0,5$ | 0,75 | 1,0 | 1,5 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 élém. $\zeta = 1,3$ | 0,8 | 0,5 | 0,3 | 0,25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 élém. $\zeta = 1,1$ | 0,6 | 0,4 | 0,25 | 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $R/W = 0,5$ | 0,75 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $W_1/W = 0,25$ | $\zeta = 0,4$ | 0,25 | 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $W_2/W = 0,5$ | $\zeta = 0,5$ | 0,3 | 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>4</p>  <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$b/a =$</td><td>0,25</td><td>0,5</td><td>1,0</td><td>2,0</td> </tr> <tr> <td>$\zeta =$</td><td>2,1</td><td>1,7</td><td>1,2</td><td>0,6</td> </tr> </table> | $b/a =$ | 0,25 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | $\zeta =$ | 2,1 | 1,7 | 1,2 | 0,6 | <p>5</p>  <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$R/W = 0$</td><td>0,2</td><td>0,4</td><td>0,6</td><td>0,8</td> </tr> <tr> <td>$\zeta = 1,4$</td><td>0,7</td><td>0,6</td><td>0,7</td><td>1,1</td> </tr> </table> | $R/W = 0$ | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | $\zeta = 1,4$ | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 1,1 | <p>Aubes directrices</p>  <p>6</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$\zeta = 0,35$</td> </tr> </table> | $\zeta = 0,35$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $b/a =$ | 0,25 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta =$ | 2,1 | 1,7 | 1,2 | 0,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $R/W = 0$ | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta = 1,4$ | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 1,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta = 0,35$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Bifurcations</p>  <p>7</p> <p>$\zeta = 1,4$</p> | <p>8</p>  <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$R/W = 0,5$</td><td>0,75</td><td>1</td><td>1,5</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>$\zeta = 1,1$</td><td>0,6</td><td>0,4</td><td>0,25</td><td>0,2</td> </tr> <tr> <td>$\zeta = 1,0$</td><td>0,5</td><td>0,25</td><td>0,15</td><td>0,1</td> </tr> </table> | $R/W = 0,5$ | 0,75 | 1 | 1,5 | 2 | $\zeta = 1,1$ | 0,6 | 0,4 | 0,25 | 0,2 | $\zeta = 1,0$ | 0,5 | 0,25 | 0,15 | 0,1 | <p>9</p>  <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$\alpha = 10^\circ$</td><td>30°</td><td>45°</td><td>60°</td><td>90°</td> </tr> <tr> <td>$\zeta = 0,1$</td><td>0,3</td><td>0,7</td><td>1,0</td><td>1,4</td> </tr> </table> | $\alpha = 10^\circ$ | 30° | 45° | 60° | 90° | $\zeta = 0,1$ | 0,3 | 0,7 | 1,0 | 1,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $R/W = 0,5$ | 0,75 | 1 | 1,5 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta = 1,1$ | 0,6 | 0,4 | 0,25 | 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta = 1,0$ | 0,5 | 0,25 | 0,15 | 0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\alpha = 10^\circ$ | 30° | 45° | 60° | 90° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta = 0,1$ | 0,3 | 0,7 | 1,0 | 1,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Dérivations</p>  <p>10</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$w_2/w_1 =$</td><td>0,4</td><td>0,6</td><td>0,8</td><td>1,0</td><td>2,0</td><td>3,0</td> </tr> <tr> <td>$\alpha = 60^\circ$</td><td>5,0</td><td>2,2</td><td>1,3</td><td>0,8</td><td>0,5</td><td>0,6</td> </tr> <tr> <td>$\alpha = 45^\circ$</td><td>3,5</td><td>1,3</td><td>0,7</td><td>0,4</td><td>0,4</td><td>0,5</td> </tr> </table> | $w_2/w_1 =$ | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | $\alpha = 60^\circ$ | 5,0 | 2,2 | 1,3 | 0,8 | 0,5 | 0,6 | $\alpha = 45^\circ$ | 3,5 | 1,3 | 0,7 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | <p>11</p>  <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$R/D = 0,5$</td><td>0,75</td><td>1</td><td>1,5</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>$\zeta = 1,3$</td><td>0,9</td><td>0,8</td><td>0,6</td><td>0,5</td> </tr> </table> | $R/D = 0,5$ | 0,75 | 1 | 1,5 | 2 | $\zeta = 1,3$ | 0,9 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | <p>12</p>  <p>$\zeta = 1,4$</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $w_2/w_1 =$ | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\alpha = 60^\circ$ | 5,0 | 2,2 | 1,3 | 0,8 | 0,5 | 0,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\alpha = 45^\circ$ | 3,5 | 1,3 | 0,7 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $R/D = 0,5$ | 0,75 | 1 | 1,5 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta = 1,3$ | 0,9 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Aspirations libres</p>  <p>13</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$\zeta = 0,9$</td><td>0,8</td> </tr> <tr> <td>$\zeta = 1,25$</td><td>0,7</td> </tr> </table> | $\zeta = 0,9$ | 0,8 | $\zeta = 1,25$ | 0,7 | <p>14</p>  <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$R/D = 0,25$</td><td>0,5</td><td>0,75</td><td>1,0</td> </tr> <tr> <td>$\zeta = 0,2$</td><td>0,1</td><td>0,05</td><td>0,05</td> </tr> </table> | $R/D = 0,25$ | 0,5 | 0,75 | 1,0 | $\zeta = 0,2$ | 0,1 | 0,05 | 0,05 | <p>15</p>  <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$\alpha = 15^\circ$</td><td>30°</td><td>45°</td><td>60°</td><td>90°</td> </tr> <tr> <td>$\zeta = 0,5$</td><td>0,3</td><td>0,3</td><td>0,4</td><td>0,7</td> </tr> </table> | $\alpha = 15^\circ$ | 30° | 45° | 60° | 90° | $\zeta = 0,5$ | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta = 0,9$ | 0,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta = 1,25$ | 0,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $R/D = 0,25$ | 0,5 | 0,75 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta = 0,2$ | 0,1 | 0,05 | 0,05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\alpha = 15^\circ$ | 30° | 45° | 60° | 90° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta = 0,5$ | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Élargissements</p>  <p>16</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$F_1/F_2 = 0$</td><td>0,2</td><td>0,4</td><td>0,6</td><td>0,8</td><td>1,0</td> </tr> <tr> <td>$\zeta_1 = 1,0$</td><td>0,7</td><td>0,4</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>0</td> </tr> </table> | $F_1/F_2 = 0$ | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | $\zeta_1 = 1,0$ | 0,7 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0 | <p>17</p>  <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$\alpha = 5^\circ$</td><td>7,5°</td><td>10°</td><td>15°</td><td>22,5°</td><td>30°</td><td>45°</td><td>90°</td> </tr> <tr> <td>$\zeta_1 = 0,15$</td><td>0,2</td><td>0,25</td><td>0,4</td><td>0,6</td><td>0,8</td><td>0,9</td><td>1</td> </tr> </table> | $\alpha = 5^\circ$ | 7,5° | 10° | 15° | 22,5° | 30° | 45° | 90° | $\zeta_1 = 0,15$ | 0,2 | 0,25 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1 | <p>18</p>  <p>$\zeta_1 = 1,0$</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $F_1/F_2 = 0$ | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta_1 = 1,0$ | 0,7 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\alpha = 5^\circ$ | 7,5° | 10° | 15° | 22,5° | 30° | 45° | 90° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta_1 = 0,15$ | 0,2 | 0,25 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Rétrécissements</p>  <p>19</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$F_1/F_2 = 0$</td><td>0,2</td><td>0,4</td><td>0,6</td><td>0,8</td><td>1,0</td> </tr> <tr> <td>$\zeta_2 = 0,8$</td><td>0,45</td><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>0</td> </tr> </table> | $F_1/F_2 = 0$ | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | $\zeta_2 = 0,8$ | 0,45 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0 | <p>20</p>  <p>$\zeta_2 = 0,1$</p> | <p>Diaphragme</p>  <p>21</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$F_1/F_2 = 0,9$</td><td>0,8</td><td>0,7</td><td>0,6</td><td>0,5</td><td>0,4</td> </tr> <tr> <td>$\zeta_1 = 0,06$</td><td>0,28</td><td>0,78</td><td>1,82</td><td>3,8</td><td>8,1</td> </tr> </table> | $F_1/F_2 = 0,9$ | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | $\zeta_1 = 0,06$ | 0,28 | 0,78 | 1,82 | 3,8 | 8,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $F_1/F_2 = 0$ | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta_2 = 0,8$ | 0,45 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $F_1/F_2 = 0,9$ | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta_1 = 0,06$ | 0,28 | 0,78 | 1,82 | 3,8 | 8,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>22</p>  <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$\alpha =$</td><td>0°</td><td>30°</td><td>45°</td><td>60°</td> </tr> <tr> <td>$\zeta =$</td><td>1</td><td>1,5</td><td>3,5</td><td>8</td> </tr> </table> | $\alpha =$ | 0° | 30° | 45° | 60° | $\zeta =$ | 1 | 1,5 | 3,5 | 8 | <p>23</p>  <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$h/D =$</td><td>0,2</td><td>0,4</td><td>0,6</td><td>0,8</td><td>1,0</td> </tr> <tr> <td>$\zeta =$</td><td>1,6</td><td>1,2</td><td>1,05</td><td>1,0</td> </tr> </table> | $h/D =$ | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | $\zeta =$ | 1,6 | 1,2 | 1,05 | 1,0 | <p>24</p>  <p>$R/D = 0,5$</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$h/D =$</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>0,4</td><td>0,6</td><td>0,8</td><td>1,0</td> </tr> <tr> <td>$\zeta =$</td><td>0,7</td><td>0,4</td><td>0,7</td><td>0,8</td><td>0,8</td><td>0,8</td> </tr> </table> | $h/D =$ | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | $\zeta =$ | 0,7 | 0,4 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\alpha =$ | 0° | 30° | 45° | 60° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta =$ | 1 | 1,5 | 3,5 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $h/D =$ | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta =$ | 1,6 | 1,2 | 1,05 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $h/D =$ | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\zeta =$ | 0,7 | 0,4 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Grilles perforées</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Section libre en %</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td> </tr> <tr> <td>ζ pour $v = 0,5$ m/s</td><td>110</td><td>30</td><td>12</td><td>6</td><td>3,6</td><td>2,3</td><td>1,8</td><td>1,4</td> </tr> <tr> <td>1,0</td><td>120</td><td>33</td><td>13</td><td>6,8</td><td>4,1</td><td>2,7</td><td>2,1</td><td>1,6</td> </tr> <tr> <td>1,5</td><td>128</td><td>36</td><td>14,5</td><td>7,4</td><td>4,6</td><td>3,0</td><td>2,3</td><td>1,8</td> </tr> <tr> <td>2,0</td><td>134</td><td>39</td><td>15,5</td><td>7,8</td><td>4,9</td><td>3,2</td><td>2,5</td><td>1,9</td> </tr> <tr> <td>2,5</td><td>140</td><td>40</td><td>16,5</td><td>8,3</td><td>5,2</td><td>3,4</td><td>2,6</td><td>2,0</td> </tr> <tr> <td>3,0</td><td>146</td><td>41</td><td>17,5</td><td>8,6</td><td>5,5</td><td>3,7</td><td>2,8</td><td>2,1</td> </tr> </table> <p>(v rapportée à la section totale)</p> <p style="text-align: right;">pour les grilles à grillage, ζ est environ la moitié</p> | | | Section libre en % | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | ζ pour $v = 0,5$ m/s | 110 | 30 | 12 | 6 | 3,6 | 2,3 | 1,8 | 1,4 | 1,0 | 120 | 33 | 13 | 6,8 | 4,1 | 2,7 | 2,1 | 1,6 | 1,5 | 128 | 36 | 14,5 | 7,4 | 4,6 | 3,0 | 2,3 | 1,8 | 2,0 | 134 | 39 | 15,5 | 7,8 | 4,9 | 3,2 | 2,5 | 1,9 | 2,5 | 140 | 40 | 16,5 | 8,3 | 5,2 | 3,4 | 2,6 | 2,0 | 3,0 | 146 | 41 | 17,5 | 8,6 | 5,5 | 3,7 | 2,8 | 2,1 |
| Section libre en % | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ζ pour $v = 0,5$ m/s | 110 | 30 | 12 | 6 | 3,6 | 2,3 | 1,8 | 1,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,0 | 120 | 33 | 13 | 6,8 | 4,1 | 2,7 | 2,1 | 1,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,5 | 128 | 36 | 14,5 | 7,4 | 4,6 | 3,0 | 2,3 | 1,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,0 | 134 | 39 | 15,5 | 7,8 | 4,9 | 3,2 | 2,5 | 1,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,5 | 140 | 40 | 16,5 | 8,3 | 5,2 | 3,4 | 2,6 | 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3,0 | 146 | 41 | 17,5 | 8,6 | 5,5 | 3,7 | 2,8 | 2,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Piquage



Coefficient de perte de charge singulière ζ_3 du flux dérivé rapporté à la vitesse w_3 dans le cas de piquages réalisés au moyen de tés coniques à 90°.

Passage direct



Coefficient de perte de charge singulière ζ_1 du flux non dérivé rapporté à la vitesse w_1 dans le cas de piquages réalisés au moyen de tés coniques à 90°.