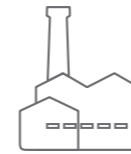


Légers, faciles à manipuler sur le chantier et extrêmement simples à installer, les panneaux rayonnants ZIP constituent une solution modulaire parfaite pour chauffer et rafraîchir les locaux de grands volumes tels que les salles de sport, les ateliers, les halls logistiques ou industriels.

Zehnder ZIP



Gamme de conception standard pour tous locaux de grands volumes
Tôle rayonnante en acier galvanisé laquée avec chanfrein longitudinal et profils en Oméga inversé (gorges embouties Ω)
4 tubes de précision \varnothing 15 mm en acier galvanisé extérieur



Avantages

RENTABILITÉ

- **Jusqu'à 40 % d'économies d'énergie**
 - La température de l'air peut être jusqu'à 3 K inférieure (chauffage) ou supérieure (rafraîchissement) à la température ressentie
 - Limitation des déperditions de chaleur liées au phénomène de stratification de l'air
 - Compatible avec l'utilisation de système basse température et de sources d'énergie renouvelables
 - Rafraîchissement par eau froide
- **Coûts d'exploitation limités**
 - Pas de coûts d'électricité supplémentaires pour l'énergie motrice (absence de ventilateurs)
 - Aucun frais de maintenance et d'entretien
- **Gain de place au sol et aux murs**

CONFORT INTERIEUR, BIEN-ÊTRE ET SANTÉ

- **Confort et bien-être**
 - Répartition uniforme de la chaleur dans l'espace sans courant d'air (chaud ou froid).
 - Effet chauffant et rafraîchissant immédiatement perceptible
 - Réactivité instantanée aux changements des conditions climatiques ou d'occupation de l'espace
 - Température réglable pièce par pièce à l'aide d'un thermostat
 - Fonctionnement parfaitement silencieux du système
- **Santé**
 - Meilleure qualité d'air : aucun soulèvement de poussières
 - Hygiène : aucun risque de prolifération bactérienne (pas de filtres)

TECHNIQUE ET MISE EN ŒUVRE

- **Facilité d'intégration et de montage**
 - Faible poids
 - Aucune soudure nécessaire
 - Conception modulaire
 - S'adapte à toutes les structures grâce au large panel de fixations.
- **Longévité de l'installation**
 - Peinture galvanisée sur la surface des panneaux rayonnants
 - Profilé en aluminium
 - Isolation thermique pré-montée en usine, aucune découpe nécessaire sur place
 - Protection anticorrosion selon DIN 50017

Les + ZIP

- Tronçons de dimensions standards de 2 / 3 / 4 / 5 / 6 m
- Modules individuels légers, à assembler sur site par bande, en série ou en parallèle.
- Raccordement des modules par simple sertissage ou vissage
- Fixations espacées jusqu'à 3 m sans besoin de renfort

ESTHÉTIQUE ET MODULARITÉ

- **Respect des parti-pris architecturaux**
 - Intégration visible ou discrète au plafond
 - Teinte du panneau au choix
 - Prise en compte des choix esthétiques dans le dimensionnement et l'agencement des panneaux
 - Solutions d'intégration d'équipements complémentaires (luminaires,...)
- **Liberté d'aménagement**
 - Espace au sol totalement disponible

Les + ZIP

- **Solutions spécifiques d'intégration**
 - Grilles de protection pare-ballons,
 - Tôle anti-poussières
 - En milieu humide
- **Solutions esthétiques spécifiques en fonction de l'architecture du bâtiment**
 - collecteurs invisibles ou paroi rayonnante discontinue



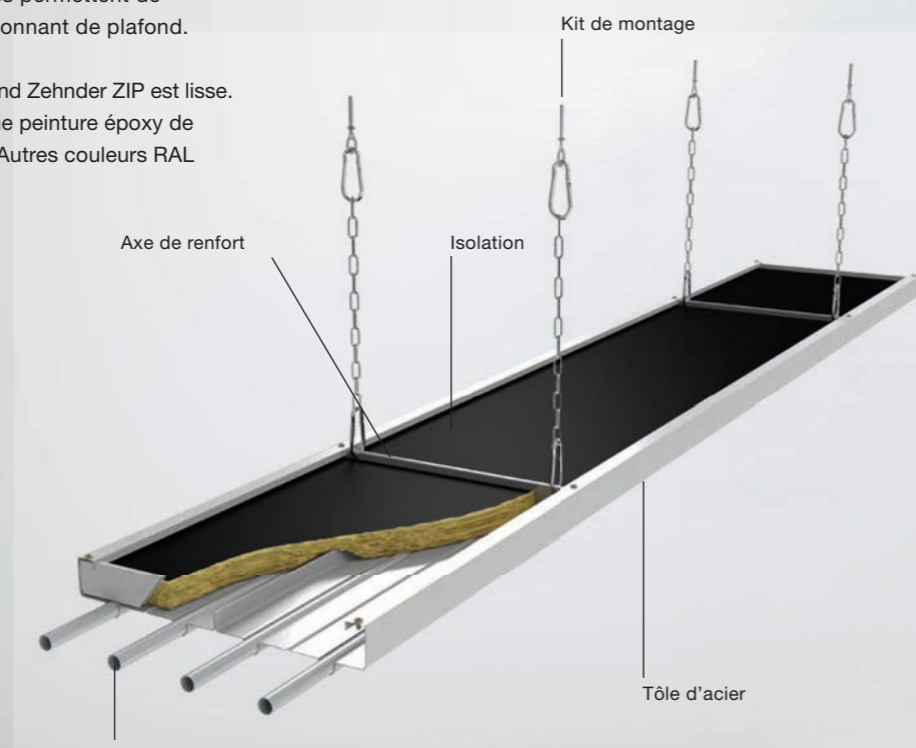
Structure et versions

La marque Zehnder est synonyme de qualité, de fonctionnalité et de design. Le groupe est certifié ISO 9001, ISO 14001 et ISO 50001 et applique des directives de qualité très strictes à ses processus de production. Les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZIP sont produits et testés conformément à la norme EN 14037 et respectent donc les critères de conformité CE.

Structure du module

La base du panneau rayonnant de plafond Zehnder ZIP est une tôle d'acier galvanisée dotée de profils en oméga inversé spécialement profilée par Zehnder. Quatre tubes de précision en acier galvanisé extérieur et l'isolation thermique supérieure sont incorporés. Des double-plies et des arêtes permettent de renforcer la rigidité statique du panneau rayonnant de plafond.

La surface des panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZIP est lisse. Elle est galvanisée et recouverte en plus d'une peinture époxy de haute qualité (similaire à la teinte RAL9016). Autres couleurs RAL et NCS sur demande.



Technique d'assemblage

Les modules Zehnder ZIP sont assemblés par sertissage pour obtenir la configuration souhaitée et les points de jonction sont recouverts d'un cache-jonction. Les collecteurs sont peints en standard (similaire à RAL 9016). Ainsi, le système de plafond rayonnant conserve une esthétique harmonieuse.

Niveaux maximum de pression et de température :

- Version standard : 5 bars / 95 °C
- Version haute pression : 10 bars / 120 °C

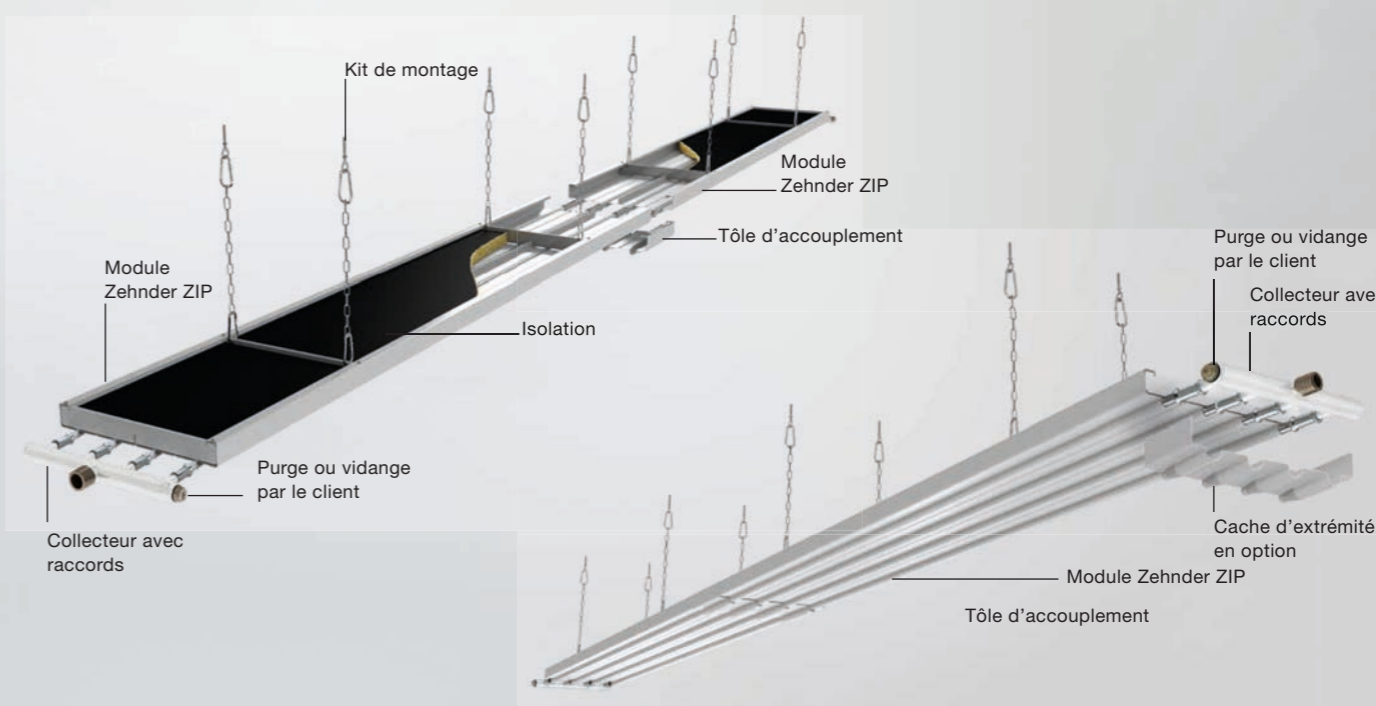
Sertissage



Versions

La largeur des modules Zehnder ZIP est de 320 mm.

Les modules Zehnder ZIP sont disponibles dans des longueurs de 2 à 6 m, mètre par mètre. Les modules individuels peuvent être combinés les uns aux autres à l'aide de raccords à sertir, pour former une bande individuelle de panneaux rayonnants de plafond. Les points de jonction sont recouverts par des cache-jonctions.



Dimensions et combinaisons

Longueurs standard

Les modules Zehnder ZIP sont disponibles dans les longueurs standard 2, 3, 4, 5 et 6 m.
Des bandes de panneaux rayonnants de plafond plus longues peuvent être réalisées en raccordant plusieurs modules les uns à la suite des autres.

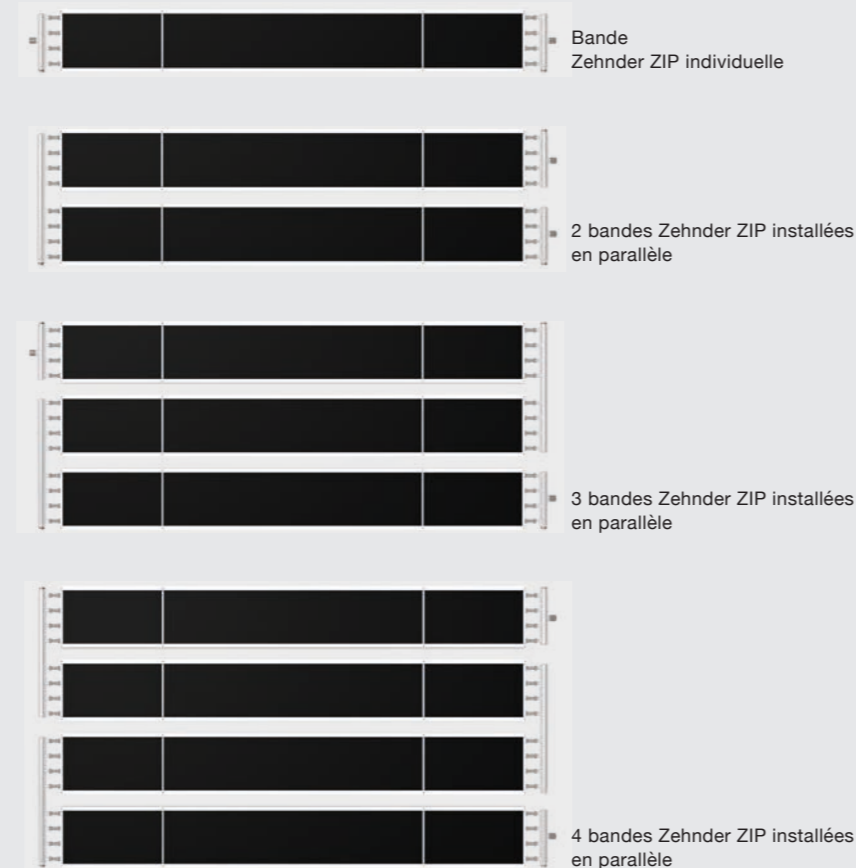
Longueurs et couleurs spéciales sont possibles sur demande.



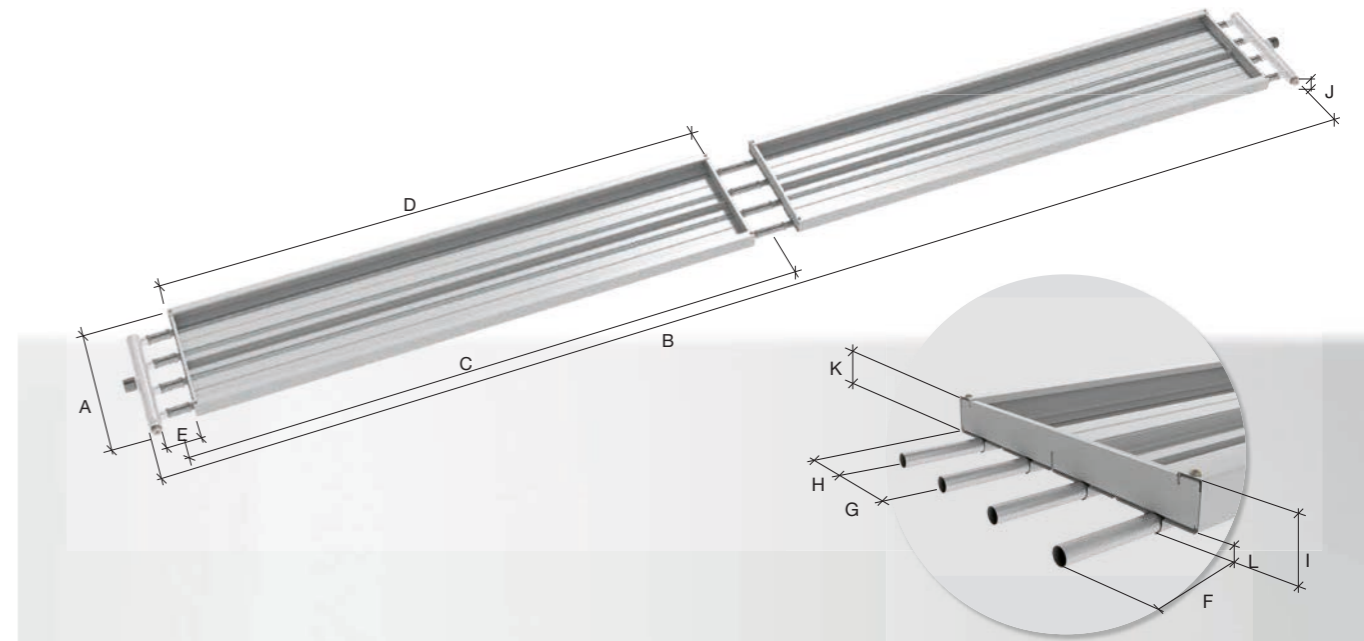
Combinaisons possibles

Les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZIP peuvent être installés seuls ou en parallèle en quatre bandes maximum.

Selon l'application, la circulation de l'eau peut être librement adaptée en fonction des collecteurs et des collecteurs de renvoi disponibles. Noter qu'il faut obtenir des débits turbulents dans les tubes pour les températures prescrites et la puissance qui en résulte.



Dimensions du module



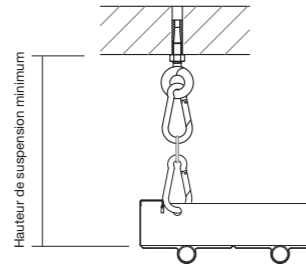
Dimensions du module

Pos.	Description	Dimension en mm	Dimension min. en mm	Dimension max. en mm	Remarque
A	Largeur totale	320	-	-	
B	Longueur totale (hors raccords)	variable	2 140	- ¹⁾	Dimension de la trame 1 000 mm
C	Longueur d'un élément individuel / de tube	variable	2 000	6 000	Dimension de la trame 1 000 mm
D	Longueur de la tôle rayonnante d'un tronçon	variable	1 830	5 830	Dimension de la trame 1 000 mm
E	Ecartement collecteur/panneau	125	-	-	
F	Dépassement des tubes à la pièce de jonction	85	-	-	
G	Ecartement entre les tubes	80	-	-	
H	Distance du tube au rebord latéral	40	-	-	
I	Hauteur totale (hors suspension)	55	-	-	
J	Diamètre du collecteur	32	-	-	
K	Hauteur du rebord latéral	42	-	-	
L	Hauteur de la gorge de réception des tubes	13	-	-	

¹⁾ La longueur totale de la bande Zehnder ZIP dépend des conditions de fonctionnement et de la perte de charge admissible.

Kits de montage standard

Dix kits de montage standard sont disponibles pour le montage des panneaux rayonnants de plafond. Zehnder peut, en outre, élaborer de nombreuses solutions personnalisées sur demande.

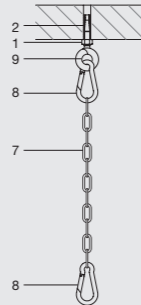


Légende	Réf. art. :
1 Ecrou hexagonal M8	506080
2 Cheville en acier M8	961120
3 Pince-crampon M8	506030
4 Attache de sécurité	506100
5 Vis à tête rectangulaire M8	506050
6 Trapèze suspendu M8	506020
7 Chaîne articulée 4 mm	509960
8 Mousqueton 5 x 50	506010
9 Vis à œillet M8	506040
10 Rondelle M8	959020
11 Vis à tête hexagonale M8 x 40	506070
12 Vis à tête hexagonale M8 x 110	501500
13 Ridoir M6 x 110	506120

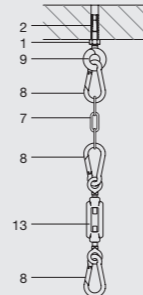
DALLE DE BETON



KN 53
Hauteur de suspension minimum sans chaîne articulée : 141 mm
Réf. art. : 505160



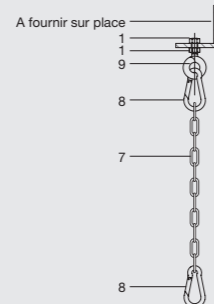
KN 83
Hauteur de suspension minimum sans chaîne articulée : 379 mm
Réf. art. : 505260



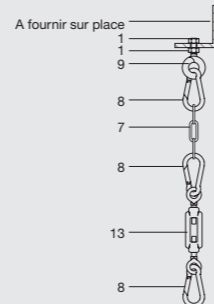
ACIER PROFILE



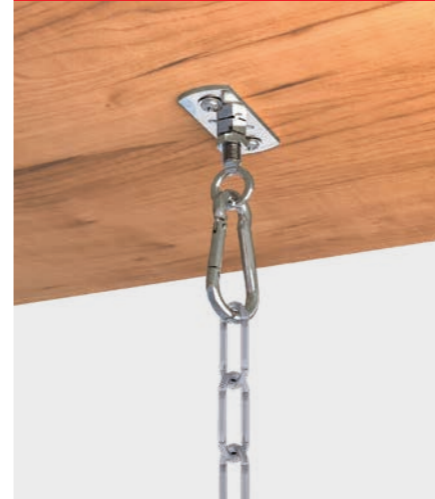
KN 54
Hauteur de suspension minimum sans chaîne articulée : 141 mm
Réf. art. : 505170



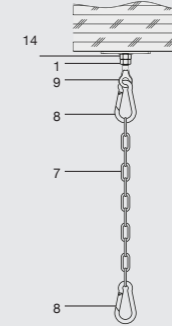
KN 84
Hauteur de suspension minimum sans chaîne articulée : 379 mm
Réf. art. : 505270



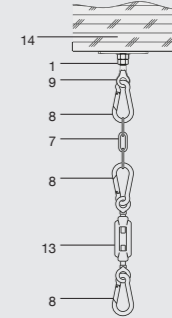
POUTRE EN BOIS



Kit de fixation KN 52
Hauteur de suspension minimum sans chaîne articulée : 154 mm
Référence article : 515320



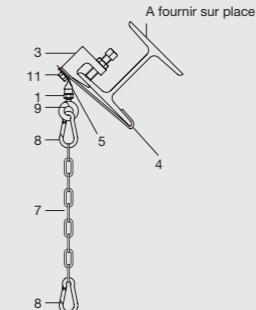
Kit de fixation KN 82
Hauteur de suspension minimum sans chaîne articulée : 392 mm
Référence article : 513530



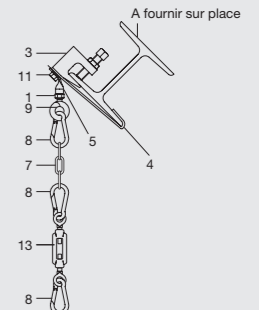
POUTRE METALLIQUE INCLINEE



KN 57
Hauteur de suspension minimum sans chaîne articulée : 172 mm
Réf. art. : 505220



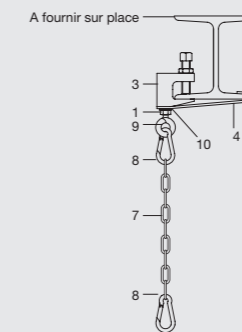
KN 87
Hauteur de suspension minimum sans chaîne articulée : 410 mm
Réf. art. : 505290



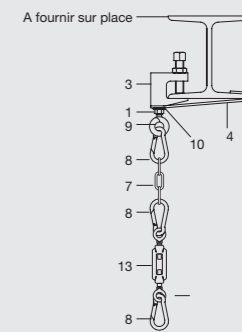
POUTRE EN ACIER HORIZONTALE



KN 58
Hauteur de suspension minimum sans chaîne articulée : 151 mm
Réf. art. : 505230



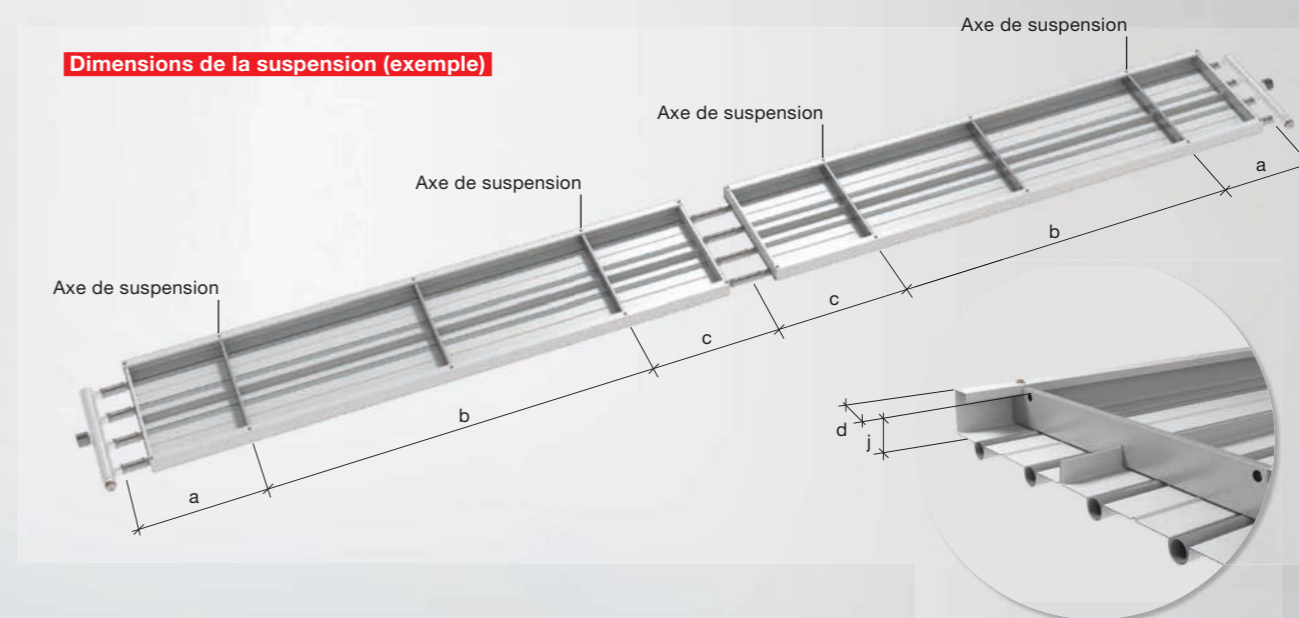
KN 88
Hauteur de suspension minimum sans chaîne articulée : 389 mm
Réf. art. : 505340



Technique de suspension avec axes de renfort



Les modules Zehnder ZIP sont livrés en standard avec des axes de renfort fixes. Ils peuvent être utilisés comme axe de suspension pour le montage au plafond. Ces axes de renfort peuvent être montés en position inclinée, à 45° en longueur et 30° en largeur.



Nombre recommandé d'axes de suspension par module

Longueur du module	Nombre
2 000 mm	2
3 000 mm	2
4 000 mm	2
5 000 mm	3
6 000 mm	3

Points de suspension pour kits de montage par axe de renfort

Type	Nombre kits de montage	Dist. entre points suspension
Bande Zehnder ZIP individuelle	2	256 mm

Distances

Pos.	Description	Dimension en mm	Dimension min. en mm	Dimension max. en mm
a	Collecteur – Axe de suspension	500	-	-
b	Axe de suspension – Axe de suspension ¹⁾²⁾	variable	1 000	3 000
c	Axe de suspension – Pièce de jonction	variable	500	2 500
d	Arête extérieure du module – Milieu du 1 ^{er} point de suspension	32	-	-
j	Arête inf. du panneau rayonnant – Arête sup. du point de suspension	37	-	-

¹⁾ Dimension de la trame axe de renfort 1 000 mm (dimensions spéciales sur demande)

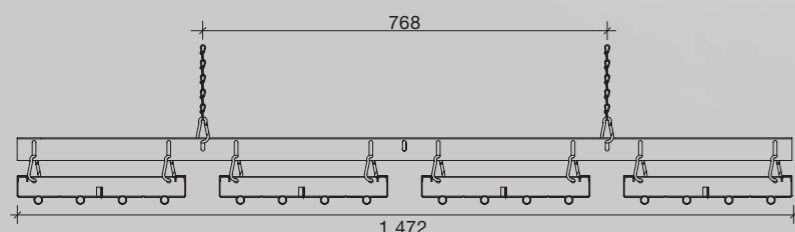
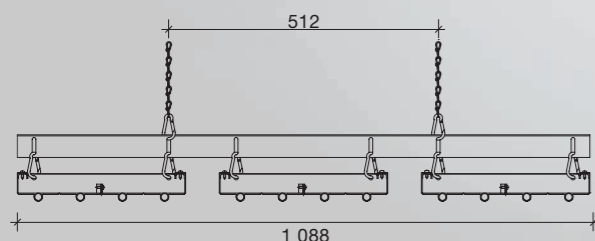
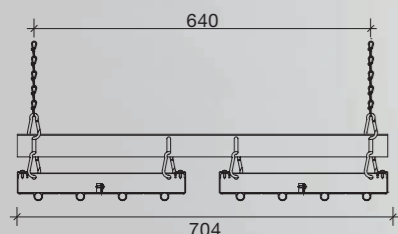
²⁾ Sur demande : axes de suspension supplémentaire, livrés en vrac - réf. art. 506250

Technique de suspension avec axes pour suspension combinée



Il est possible de monter en parallèle jusqu'à quatre bandes Zehnder ZIP en utilisant des axes pour suspension combinée. L'installation de plusieurs modules Zehnder ZIP en parallèle permet de réduire le nombre de kits de fixation requis. Les mousquetons, nécessaires pour relier un module Zehnder ZIP à l'axe pour suspension combinée font partie du contenu de la livraison. Un montage en position inclinée est réalisable jusqu'à 45° en longueur et jusqu'à 30° en largeur.

Ecartement entre les points de suspension par axe



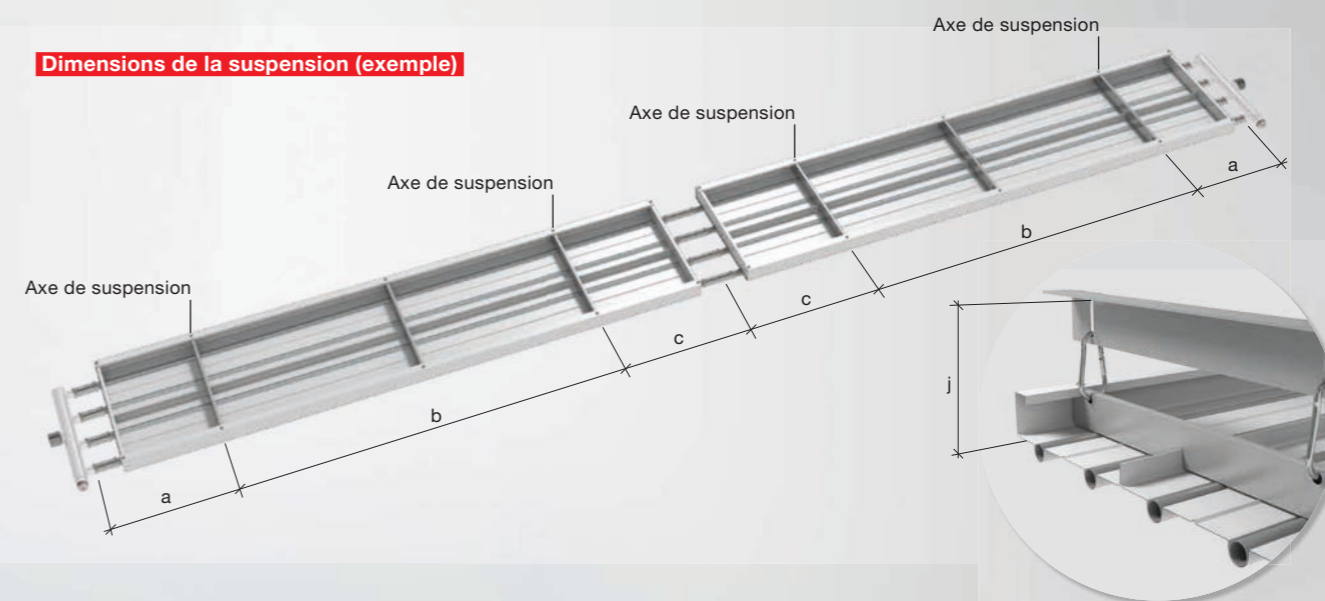
Nombre recommandé d'axes pour suspension combinée par module

Longueur du module	Nombre
2 000 mm	2
3 000 mm	2
4 000 mm	2
5 000 mm	3
6 000 mm	3

Kits de montage par axe pour suspension combinée

Type	Nombre kits de montage	Dist. entre points suspension
2 bandes Zehnder ZIP installées en parallèle	2	640 mm
3 bandes Zehnder ZIP installées en parallèle	2	512 mm
4 bandes Zehnder ZIP installées en parallèle	2	768 mm

Dimensions de la suspension (exemple)



Distances

Pos.	Description	Dimension en mm	Dimension min. en mm	Dimension max. en mm
a	Collecteur – Axe de suspension	500	-	-
b	Axe de suspension – Axe de suspension ^{1) 2)}	variable	1 000	3 000
c	Axe de suspension – Pièce de jonction	variable	500	2 500
j	Arête inf. du panneau rayonnant – Arête sup. du point de suspension	111	-	-

¹⁾ Dimension de la trame axe de renfort 1 000 mm (dimensions spéciales sur demande)

²⁾ Sur demande : axes de suspension supplémentaire, livrés en vrac - réf. art. 506250

Références article

Axe pour suspension combinée 2 avec mousqueton	506220
Axe pour suspension combinée 3 avec mousqueton	506230
Axe pour suspension combinée 4 avec mousqueton	506240

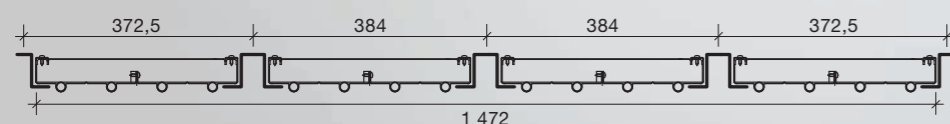
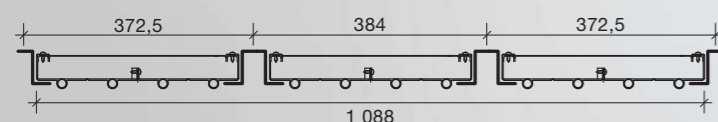
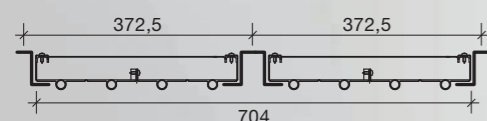
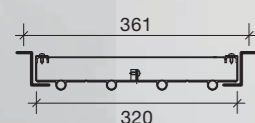
Technique de suspension avec profils en Z

Les modules Zehnder ZIP peuvent être fixés près du plafond à l'aide de profils en Z. Ils peuvent en outre être montés en position inclinée jusqu'à 45° en largeur. Un montage en position inclinée en longueur n'est pas réalisable.

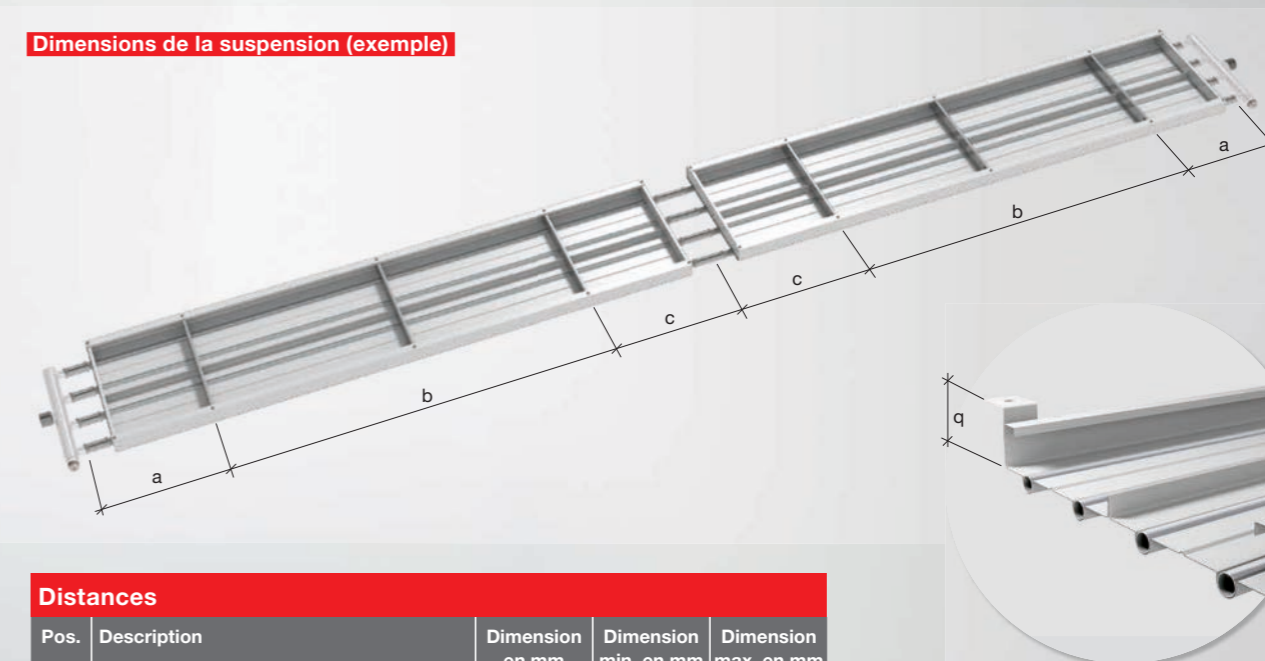
Les profils en ZZ permettent de monter en parallèle des bandes Zehnder ZIP les unes à côté des autres.



Section profil en Z



Dimensions de la suspension (exemple)



Distances

Pos.	Description	Dimension en mm	Dimension min. en mm	Dimension max. en mm
a	Collecteur - Profil en Z	500	-	-
b	Profil en Z - Profil en Z	variable	1 000	3 000
c	Profil en Z - Point de jonction	variable	500	2 500
q	Arête inf. du panneau rayonnant - Arête inf. du plafond en béton	55	-	-

Nombre recommandé de profils en Z ou ZZ par module

Longueur du module	Nombre de bandes ZIP en parallèle							
	1		2		3		4	
	Z	ZZ	Z	ZZ	Z	ZZ	Z	ZZ
2 000 mm	4	-	4	2	4	4	4	6
3 000 mm	4	-	4	2	4	4	4	6
4 000 mm	4	-	4	2	4	4	4	6
5 000 mm	6	-	6	3	6	6	6	9
6 000 mm	6	-	6	3	6	6	6	9

Références article

Profil en Z	506710
Profil en ZZ	506720

Technique de suspension avec rails porteurs



Les rails porteurs constituent une des possibilités de fixation : les modules Zehnder ZIP sont installés dessus. L'écartement entre les rails porteurs peut atteindre 3 m. La hauteur de suspension des rails porteurs peut varier – il est possible de réaliser l'installation avec une hauteur de suspension infime.

Les rails porteurs permettent de monter des modules Zehnder ZIP en longues bandes près du plafond. Un montage en position inclinée n'est pas réalisable.

Dimensions de la suspension (exemple)



Nombre recommandé de rails porteurs par module

Longueur du module	Nombre
2 000 mm	2
3 000 mm	2
4 000 mm	2
5 000 mm	3
6 000 mm	3

Kits de montage par rail porteur

Type	Nombre kits de montage	Dist. entre points suspension
Bande Zehnder ZIP individuelle	2	362 mm
2 bandes Zehnder ZIP installées en parallèle	2	746 mm
3 bandes Zehnder ZIP installées en parallèle	2	1 130 mm
4 bandes Zehnder ZIP installées en parallèle	-	-

Distances

Pos.	Description	Dimension en mm	Dimension min. en mm	Dimension max. en mm
a	Collecteur – Rail porteur	500	-	-
b	Rail porteur – Rail porteur	variable	1 000	3 000
c	Rail porteur – Point de jonction	variable	500	2 500
d	Arête extérieure du module – Milieu du 1 ^{er} point de suspension	21	-	-
e	Arête inf. du panneau rayonnant – Arête sup. du point de suspension	14	-	-

Références article

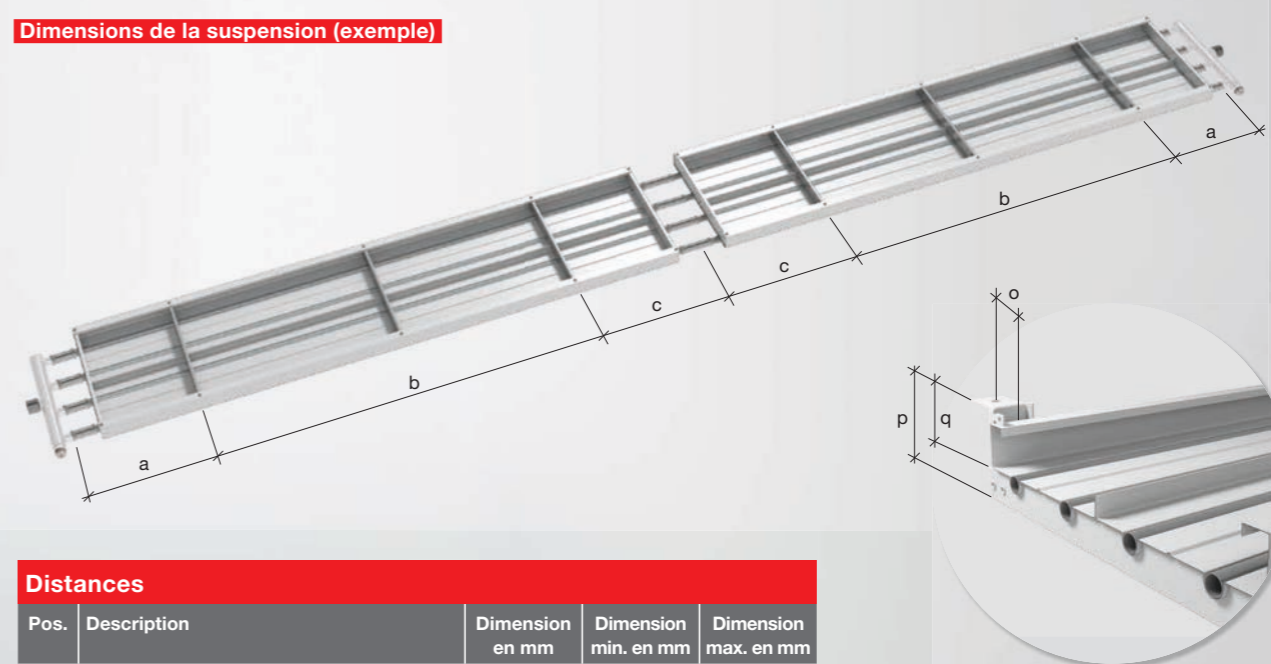
Rail d'appui 1	506610	403 x 30 x 20 mm
Rail d'appui 2	506620	787 x 30 x 20 mm
Rail d'appui 3	506630	1 171 x 30 x 20 mm

Technique de suspension avec support fixe

Les suspensions fixes, vissées au plafond du local, permettent un montage des panneaux rayonnants Zehnder ZIP près du plafond. Un montage en position inclinée en largeur est également réalisable. L'angle maximum de la position inclinée est de 30° en largeur.



Dimensions de la suspension (exemple)



Nombre recommandé de suspensions fixes par module

Longueur du module	Nombre
2 000 mm	2
3 000 mm	2
4 000 mm	2
5 000 mm	3
6 000 mm	3

Kits de montage par suspension fixe

Type	Nombre kits de montage	Dist. entre points suspension
Bande Zehnder ZIP individuelle	2	388 mm
2 bandes Zehnder ZIP installées en parallèle	2	772 mm
3 bandes Zehnder ZIP installées en parallèle	2	1 156 mm
4 bandes Zehnder ZIP installées en parallèle	3	2 x 770 mm

Distances

Pos.	Description	Dimension en mm	Dimension min. en mm	Dimension max. en mm
a	Collecteur – Suspension fixe	500	-	-
b	Suspension fixe – Suspension fixe	variable	1 000	3 000
c	Suspension fixe – Point de jonction	variable	500	2 500
o	Arête extérieure du module – Milieu du 1 ^{er} point de suspension	34	-	-
p	Arête inf. de la suspension fixe – Arête inf. du plafond en béton	91	-	-
q	Arête inf. du panneau rayonnant – Arête inf. du plafond en béton	56	-	-

Références article

Suspension fixe 1	506650 / 502060
Suspension fixe 2	506660 / 502070
Suspension fixe 3	506670 / 502080
Suspension fixe 4	506680 / 502090

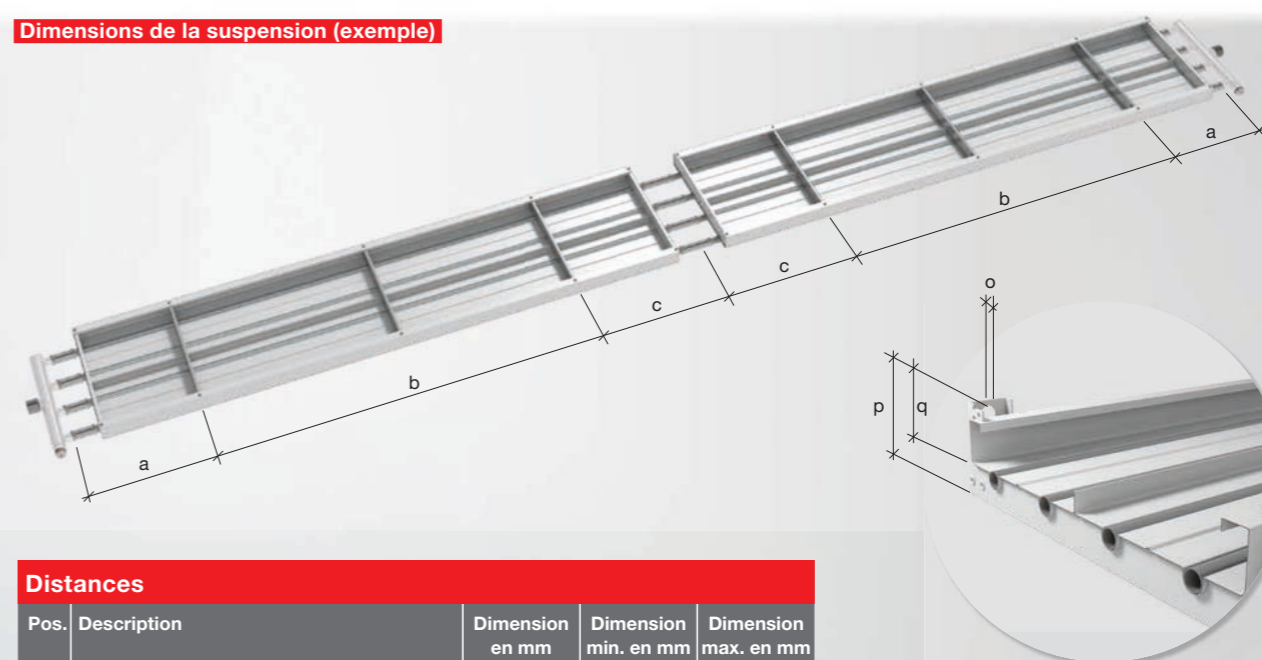
Technique de suspension avec support flexible



Les suspensions flexibles permettent de monter les panneaux rayonnants de plafond en position inclinée en largeur avec un angle maximal de 30°. Les modules s'emboîtent exactement dans les gorges de réception des tubes des suspensions flexibles, ce qui prévient tout glissement de côté.

La hauteur de suspension peut varier avec les suspensions flexibles.

Dimensions de la suspension (exemple)



Nombre recommandé de suspensions flexibles par module

Longueur du module	Nombre
2 000 mm	2
3 000 mm	2
4 000 mm	2
5 000 mm	3
6 000 mm	3

Kits de montage par suspension flexible

Type	Nombre kits de montage	Dist. entre points suspension
Bande Zehnder ZIP individuelle	2	348 mm
2 bandes Zehnder ZIP installées en parallèle	2	732 mm
3 bandes Zehnder ZIP installées en parallèle	2	1 116 mm
4 bandes Zehnder ZIP installées en parallèle	3	2 x 750 mm

Distances

Pos.	Description	Dimension en mm	Dimension min. en mm	Dimension max. en mm
a	Collecteur – Suspension flexible	500	-	-
b	Suspension flexible – Suspension flexible	variable	1 000	3 000
c	Suspension flexible – Point de jonction	variable	500	2 500
o	Arête extérieure du module – Milieu du 1 ^{er} point de suspension	14	-	-
p	Arête inf. de la suspension flexible – Arête inf. du point de suspension	81	-	-
q	Arête inf. du panneau rayonnant – Arête inf. du point de suspension	50	-	-

Références article

Suspension flexible 1	506920
Suspension flexible 2	506930
Suspension flexible 3	506940
Suspension flexible 4	506950

Solutions spéciales

Les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZIP s'adaptent aux applications les plus diverses : outre la gamme standard étendue, de nombreuses solutions spéciales permettent de répondre sur mesure aux exigences de chaque local et de chaque projet. Toutes les couleurs RAL et NCS sont disponibles sur demande.

GRILLE PARE-BALLONS / RESISTANCE AUX IMPACTS DE BALLONS

Une solution pratique pour les gymnases : la grille galvanisée et bombée empêche que des ballons « perdus » ne se retrouvent piégés sur les panneaux rayonnants de plafond. Les grilles pare-ballons peuvent être installées sur une largeur correspondant à un maximum de trois bandes Zehnder ZIP installées en parallèle.

En outre, les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZIP ont réussi les tests de résistance aux impacts de ballons réalisés par l'institut d'essai des matériaux de Stuttgart, conformément à la norme DIN 18032.



TÔLE ANTI-POUSSIÈRE

Si nécessaire, les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZIP peuvent être fermés par une tôle anti-poussière. Celle-ci constitue une solution à la fois hygiénique et facile à entretenir, idéale pour les locaux à forte teneur en poussière.



COLLECTEURS RELEVÉS

Les collecteurs se situent au-dessus de la tôle du panneau rayonnant. Vue du sol, les collecteurs restent ainsi invisibles.



PAROI RAYONNANTE DISCONTINUE

Cette version permet de ne pas masquer les sources lumineuses, par exemple dans le cas de claires-voies.

La longueur de l'interruption de la tôle rayonnante ne doit pas excéder 3 m.

Cette solution spéciale est conçue par le bureau d'étude interne Zehnder.



VERSION LOCAL HUMIDE

Cette version des panneaux rayonnants est adaptée à une utilisation dans les locaux humides (forte teneur en vapeur d'eau).

Les cache-jonctions ne sont pas installés dans la version pour local humide, car l'eau pourrait s'y accumuler. Les collecteurs sont galvanisés avant d'être peints.



Dimensions, paramètres de service et puissances

Caractéristique	Unité de mesure	Bande ZIP individuelle	2 bandes ZIP installées en parallèle	3 bandes ZIP installées en parallèle	4 bandes ZIP installées en parallèle
Nombre de tubes	-	4	8	12	16
Matériau du tube	-	Tube de précision en acier, soudé, galvanisé extérieur selon EN 10305-3 / tube de précision en acier étiré sans soudure, galvanisé extérieur selon EN 10305-1			
Tôle rayonnante	-	Tôle d'acier galvanisé prélaquée			

Dimensions

Caractéristique	Unité de mesure	Bande ZIP individuelle	2 bandes ZIP installées en parallèle	3 bandes ZIP installées en parallèle	4 bandes ZIP installées en parallèle
Largeur	mm	320	704	1 088	1 472
Espacement des tubes	mm	80			
Ecartement entre les bandes	mm	-	64	64	64
Longueur min. d'un module	mm	2 000			
Longueur max. d'un module	mm	6 000			

Paramètres de service

Température de service max.	°C	95 / 120			
Pression de service max.	bar	5 / 10			

Poids

Poids à vide, sans eau, avec isolation	Panneau rayonnant	kg/m	3,8	7,6	11,4	15,2
	Par collecteur	kg	0,9	1,7	2,6	3,4
Poids de l'isolation		kg/m	0,32	0,64	0,96	1,28
Contenance en eau		l/m	0,53	1,06	1,60	2,13
Poids en service, avec volume d'eau et isolation	Panneau rayonnant	kg/m	4,3	8,7	13,0	17,3
	Par collecteur	kg	1,5	2,8	4,4	5,5
Poids de la grille pare-ballons		kg/m	0,3	0,65	1	non disponible

Puissance en chauffage

Puissance thermique selon la norme EN 14037-2, pour $\Delta t = 55$ K avec isolation	W/m	208	417	625	834
Constante de la puissance en chauffage (K)	-	2,0871	4,1742	6,2613	8,3484
Exposant de la puissance thermique (n)	-	1,1489			

Puissance en rafraîchissement avec isolation

Puissance en rafraîchissement selon la norme DIN 4715-1 pour $\Delta t = 10$ K	W/m	36	71	107	142
Constante de la puissance en rafraîchissement (K)	-	3,283	6,566	9,849	13,132
Exposant de la puissance en rafraîchissement (n)	-	1,034			

Puissance en rafraîchissement sans isolation

Puissance en rafraîchissement selon la norme DIN 4715-1 pour $\Delta t = 10$ K	W/m	42	84	126	168
Constante de la puissance en rafraîchissement (K)	-	3,960	7,920	11,880	15,840
Exposant de la puissance en rafraîchissement (n)	-	1,0265			

Poids des composants

Zehnder ZIP	Unité de mesure	Poids brut	Poids en service	Poids du volume d'eau
Module brut	kg/m	2,15	2,15	-
1 tube	kg/m	0,33	0,46	0,13
1 cache terminal	kg	0,12	0,12	-
1 axe de renfort	kg	0,11	0,11	-
1 raccord à sertir	kg	0,04	0,04	-
Isolation standard	kg/m	0,22	0,22	-
Isolation XPS local humide	kg/m	0,26	0,26	-
Grille pare-ballons ZIP 1	kg/m	0,30	0,30	-
Grille pare-ballons ZIP 2	kg/m	0,648	0,648	-
Grille pare-ballons ZIP 3	kg/m	1,006	1,006	-
Recouvrement local humide	kg/m	1,60	1,60	-
Isolation XPS local humide avec recouvrement	kg/m	1,86	1,86	-
Collecteur 2 tubes	kg	0,32	0,41	0,09
Collecteur 4 tubes	kg	0,54	0,73	0,19
Collecteur 6 tubes	kg	0,83	1,16	0,33
Collecteur 8 tubes	kg	1,03	1,44	0,41
Collecteur 12 tubes	kg	1,53	2,21	0,67
Collecteur de renvoi 4 tubes	kg	0,45	0,64	0,19
Collecteur de renvoi 4 tubes spécial	kg	0,52	0,75	0,22
Collecteur de renvoi 8 tubes	kg	0,92	1,35	0,43
Collecteur de renvoi 12 tubes	kg	1,42	2,10	0,67

Poids selon longueur

Zehnder ZIP	Unité de mesure	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m
Poids à vide du module Zehnder ZIP	kg	3,79	6,99	10,55	14,11	17,67	21,32
Volume d'eau du module Zehnder ZIP sans collecteur	kg	0,53	1,06	1,59	2,12	2,65	3,19
Isolation standard	kg	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32
Isolation XPS local humide avec recouvrement	kg	1,86	3,72	5,58	7,44	9,30	11,16
Grille pare-ballons	kg	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80

Puissances en chauffage et en rafraîchissement

Les tableaux suivants indiquent les puissances en chauffage et en rafraîchissement des panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZIP, en fonction des écarts de température en chaud et en froid. La puissance en chauffage est mesurée selon la norme EN 14037-2, les résultats des mesures de la puissance en rafraîchissement sont basés sur la norme DIN 4715-1.
 Note : le retrait de l'isolation a un impact positif sur la puissance en rafraîchissement (voir tableau). Le retrait de l'isolation permet certes d'augmenter la puissance thermique, mais il peut entraîner une accumulation de la chaleur sous le plafond.
 Les collecteurs sont en outre fournis en version galvanisée lorsque les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZIP servent au rafraîchissement.

$$\text{Puissance } \dot{Q} = K \cdot \Delta t^n$$

Il est possible de calculer les différences de température en chaud et en froid avec des formules arithmétiques :

$$t_i = t_E = \frac{(t_u + t_L)}{2}$$

$$\Delta t = \frac{(t_{HVL} + t_{HRL})}{2} - t_i$$

$$\Delta t = t_i - \frac{(t_{KVL} + t_{KRL})}{2}$$

Puissance en rafraîchissement sans isolation

	Bande ZIP individuelle	2 bandes ZIP installées en parallèle	3 bandes ZIP installées en parallèle	4 bandes ZIP installées en parallèle
K	3,960	7,920	11,880	15,840
n	1,0265	1,0265	1,0265	1,0265
Δt (K)	W/m	W/m	W/m	W/m
15	64	128	191	255
14	59	119	178	238
13	55	110	165	220
12	51	102	152	203
11	46	93	139	186
10	42	84	126	168
9	38	76	113	151
8	33	67	100	134
7	29	58	88	117
6	25	50	75	100
5	21	41	62	83

Puissance en rafraîchissement avec isolation

	Bande ZIP individuelle	2 bandes ZIP installées en parallèle	3 bandes ZIP installées en parallèle	4 bandes ZIP installées en parallèle
K	3,283	6,566	9,849	13,132
n	1,034	1,034	1,034	1,034
Δt (K)	W/m	W/m	W/m	W/m
15	54	108	162	216
14	50	101	151	201
13	47	93	140	186
12	43	86	129	171
11	39	78	118	157
10	36	71	107	142
9	32	64	96	127
8	28	56	85	113
7	25	49	74	98
6	21	42	63	84
5	17	35	52	69

Explication des symboles

- t_L Température de l'air (°C)
- t_U Température des surfaces environnantes (°C)
= température moyenne de rayonnement
= température moyenne de l'ensemble des surfaces environnantes (°C)
- $t_i = t_E$ Température intérieure (°C)
= température ressentie (°C)
- t_{HVL} Température de départ du chauffage (°C)
- t_{HRL} Température de retour du chauffage (°C)
- t_{KVL} Température de départ du rafraîchissement (°C)
- t_{KRL} Température de retour du rafraîchissement (°C)
- Δt Différence de température en chaud (K)
- Δt Différence de température en froid (K)
- K Constante
- n Exposant
- \dot{Q} Puissance
- \dot{Q}_g Puissance thermique totale
- s Facteur correctif d'inclinaison

Grandeurs physiques

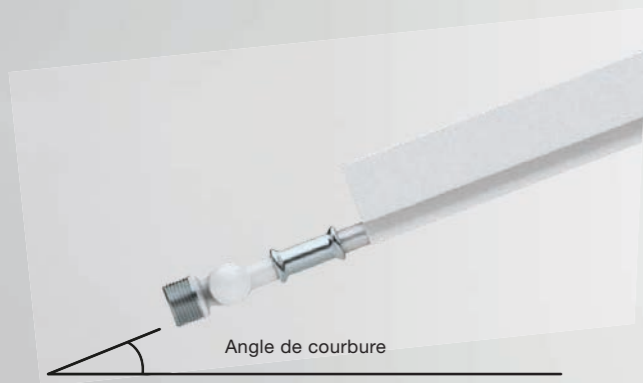
- Degré Celsius (°C)
- Kelvin (K)
- Mètre cube (m³)
- Mètre (m)
- Millimètre (mm)
- Pascal (Pa)
- Kilogramme (kg)

Puissance en chauffage avec isolation

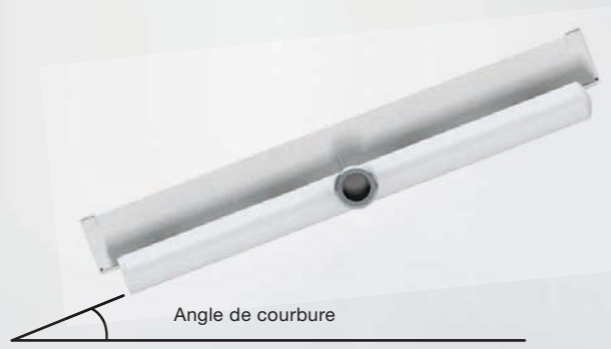
	Bande ZIP individuelle		2 bandes ZIP installées en parallèle		3 bandes ZIP installées en parallèle		4 bandes ZIP installées en parallèle	
K	2,0871	0,2456	4,1742	0,4912	6,2613	0,7368	8,3484	0,9824
n	1,1489	1,3524	1,1489	1,3524	1,1489	1,3524	1,1489	1,3524
Δtexc (K)	W/m	W/paire de collecteurs	W/m	W/paire de collecteurs	W/m	W/paire de collecteurs	W/m	W/paire de collecteurs
80	321	92,0	641	184	962	276	1 283	368
78	311	88,9	623	178	934	267	1 246	356
76	302	85,9	605	172	907	258	1 209	343
74	293	82,8	586	166	879	248	1 173	331
72	284	79,8	568	160	852	239	1 136	319
70	275	76,8	550	154	825	230	1 100	307
68	266	73,9	532	148	798	222	1 064	296
66	257	71,0	514	142	771	213	1 028	284
64	248	68,1	496	136	744	204	992	272
62	239	65,2	478	130	718	196	957	261
60	230	62,4	461	125	691	187	922	249
58	222	59,6	443	119	665	179	886	238
56	213	56,8	426	114	638	170	851	227
55	208	55,4	417	111	625	166	834	222
54	204	54,1	408	108	612	162	816	216
52	195	51,4	391	103	586	154	782	206
50	187	48,7	374	97,5	561	146	747	195
48	178	46,1	357	92,3	535	138	713	185
46	170	43,5	340	87,1	509	131	679	174
44	161	41,0	323	82,0	484	123	645	164
42	153	38,5	306	77,0	459	116	612	154
40	145	36,0	289	72,1	434	108	578	144
38	136	33,6	273	67,3	409	101	545	135
36	128	31,3	256	62,5	384	93,8	512	125
34	120	28,9	240	57,9	360	86,8	480	116
32	112	26,7	224	53,3	336	80,0	448	107
30	104	24,4	208	48,9	312	73,3	416	97,7
28	96,0	22,3	192	44,5	288	66,8	384	89,0
26	88,1	20,1	176	40,3	264	60,4	353	80,5
24	80,4	18,1	161	36,1	241	54,2	322	72,3
22	72,8	16,1	146	32,1	218	48,2	291	64,2
20	65,2	14,1	130	28,2	196	42,4	261	56,5
19	61,5	13,2	123	26,3	184	39,5	246	52,7
18	57,8	12,2	116	24,5	173	36,7	231	49,0
17	54,1	11,3	108	22,7	162	34,0	216	45,3
16	50,5	10,4	101	20,9	151	31,3	202	41,8
15	46,9	9,6	93,7	19,1	141	28,7	187	38,3
14	43,3	8,7	86,6	17,4	130	26,1	173	34,9
13	39,8	7,9	79,5	15,8	119	23,7	159	31,5
12	36,3	7,1	72,5	14,1	109	21,2	145	28,3
11	32,8	6,3	65,6	12,6	98,4	18,9	131	25,2
10	29,4	5,5	58,8	11,1	88,2	16,6	118	22,1
9	26,1	4,8	52,1	9,6	78,2	14,4	104	19,2
8	22,8	4,1	45,5	8,2	68,3	12,3	91,0	16,4
7	19,5	3,4	39,0	6,8	58,6	10,2	78,1	13,7
6	16,4	2,8	32,7	5,5	49,1	8,3	65,4	11,1
5	13,3	2,2	26,5	4,3	39,8	6,5	53,0	8,7

Disposition inclinée

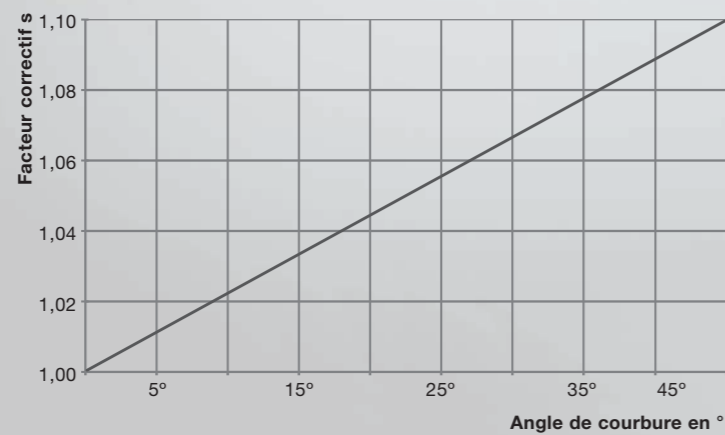
En fonction de la configuration du plafond, les panneaux rayonnants de plafond peuvent être installés en position inclinée dans le sens transversal ou longitudinal. Lorsque le panneau rayonnant de plafond est en position inclinée, la puissance augmente selon la formule $\dot{Q}_g = \dot{Q} \cdot s$. Il faut tenir compte de cette hausse de puissance lors du calcul du débit massique. Les angles de courbure maximum admissibles dépendent de la technique de suspension.



Panneau rayonnant de plafond en position inclinée dans le sens longitudinal



Panneau rayonnant de plafond en position inclinée dans le sens transversal



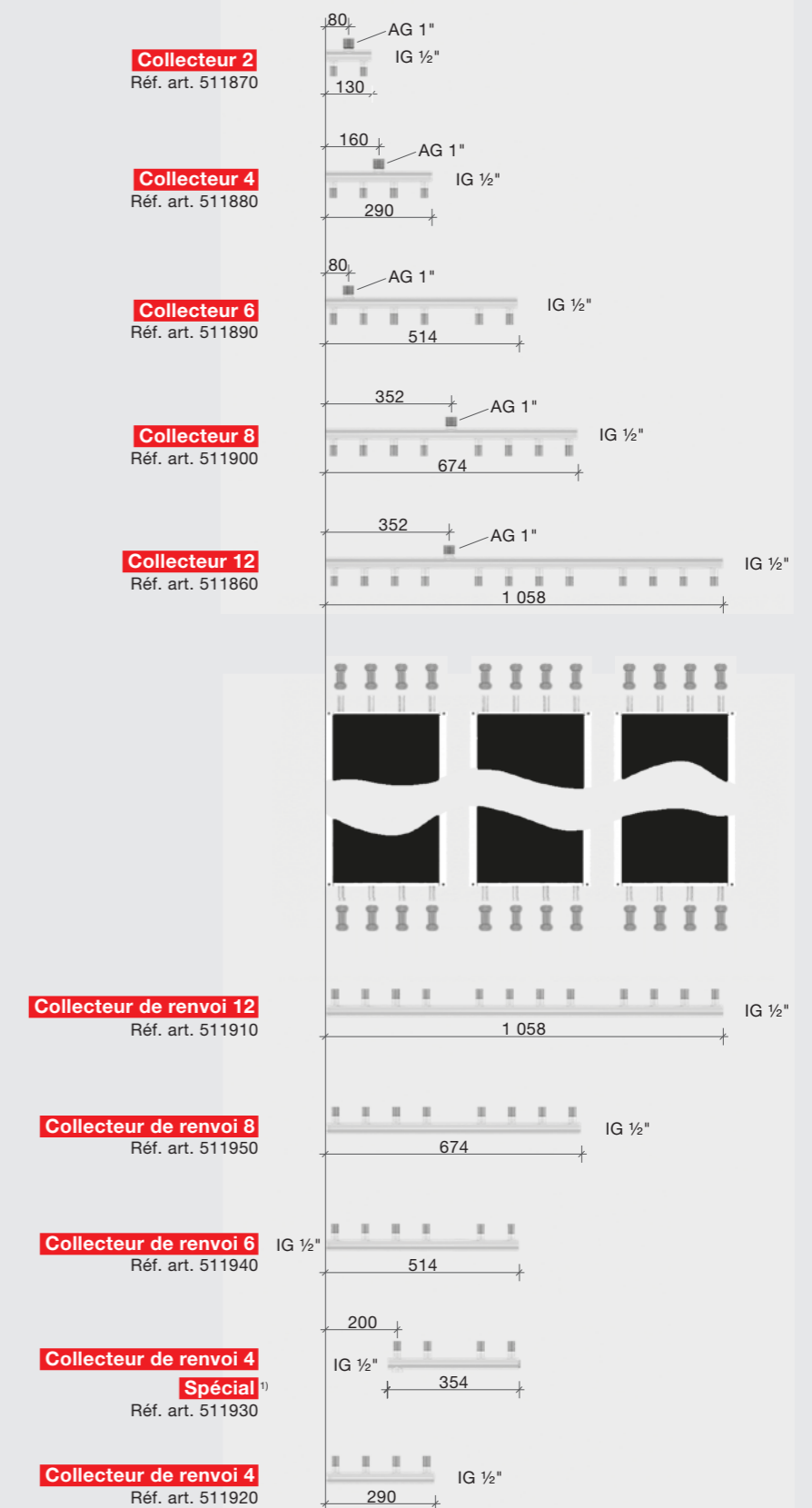
Augmentation de la puissance thermique totale \dot{Q}_g pour des panneaux rayonnants de plafond en position inclinée

Collecteurs et collecteurs de renvoi

Les collecteurs et collecteurs de renvoi peints sont sertis ou vissés avec les tubes galvanisés extérieurs (selon DIN EN 10305) des modules Zehnder ZIP.

Les collecteurs et collecteurs de renvoi sont fournis avec des connexions par sertissage Zehnder (48 mm) ou par vis Zehnder.

Zehnder décline toute responsabilité lorsque d'autres types de connexion sont utilisés.

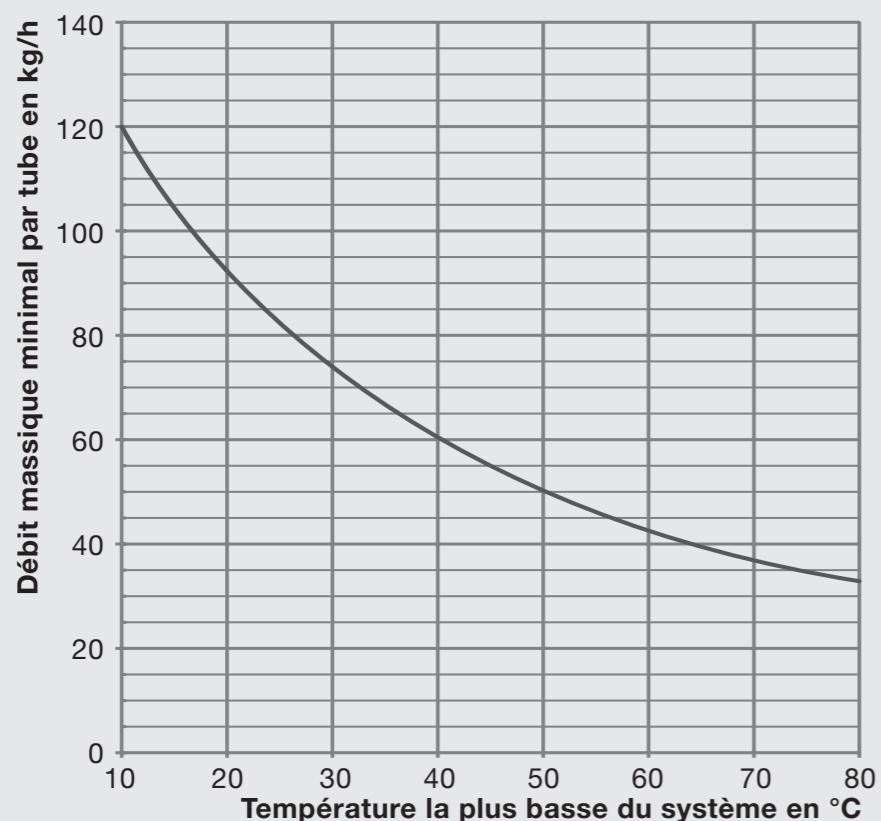


¹⁾ pour tous les modules

Débit massique minimal

Afin d'obtenir la puissance indiquée dans les tableaux, un débit turbulent doit être assuré dans les tubes des panneaux. Ce débit massique minimal dépend de la température la plus basse du système. Dans le cas du chauffage, il s'agit de la température de retour. Dans les cas du rafraîchissement et du chauffage/rafraîchissement combinés, il s'agit de la température de départ de l'eau froide. Si le débit massique minimal n'est pas atteint dans chaque tube, les performances peuvent être réduites de 15 % maximum.

Débit massique minimal



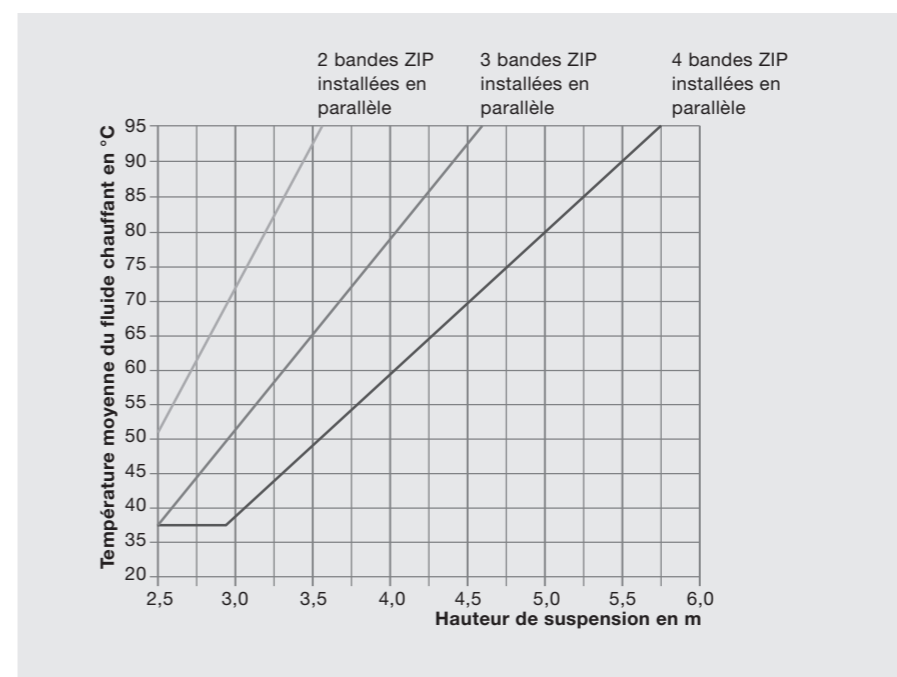
Températures limites

Il faut choisir la température de dimensionnement adéquate pour garantir un confort absolu du système par rayonnement. Elle peut être contrôlée à l'aide du tableau ci-contre et du graphique. La température de dimensionnement doit être inférieure aux deux températures limites (température moyenne du fluide chauffant). Dans les pièces et les corridors où les personnes ne séjournent que brièvement, il est possible de définir des températures limites plus élevées. Ces valeurs sont fournies à titre indicatif. Il est possible de procéder à des calculs précis selon la norme ISO 7730.

Températures limites

Hauteur de suspension m	Proportion de la surface du plafond occupée par des panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZIP					
	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	35 %
	Température moyenne du fluide chauffant en °C					
≤ 3	73	71	68	64	58	56
4			91	78	67	60
5				83	71	64
6				87	75	69
7				91	80	74
8					86	80
9					92	87
10						94

Etape 1 : couverture du plafond. La température de dimensionnement ne doit pas dépasser les valeurs limites définies.



Etape 2 : largeur du panneau rayonnant. La température de dimensionnement ne doit pas dépasser les valeurs limites définies.

Bases pour le dimensionnement

La charge thermique du local est calculée selon la norme appropriée en vigueur. Si le renouvellement d'air d'un local est supérieur à la valeur habituelle de la ventilation par les jointures (max. 1/h), en particulier en cas d'utilisation de systèmes d'extraction, alors l'air asservi doit être préchauffé. L'entrée d'air froid au niveau des portes ou des aires de chargement ne peut pas être évitée par la seule installation de systèmes de chauffage rayonnants. Il faut y remédier par l'utilisation de rideaux à bandes plastiques, de rideaux d'air ou de dispositifs similaires.

Calcul de la puissance thermique							
Type	Longueur en m	Ecart de température en chaud dans K	Puissance en in W/m	Puissance en in W/paire de collecteur	Nombre	Puissance thermique totale dans W	Débit massique par bande en kg/h
4 bandes ZIP installées en parallèle	48	40	578	144	2	55 776	1 199
2 bandes ZIP installées en parallèle	48	40	289	72	2	27 888	600
						83 664 W	

Exemple de dimensionnement et de configuration

L'exemple ci-dessous illustre le dimensionnement pour un hangar.

Objectif

Une température intérieure uniforme (20 °C) sur l'ensemble de la surface du local.

Prescriptions

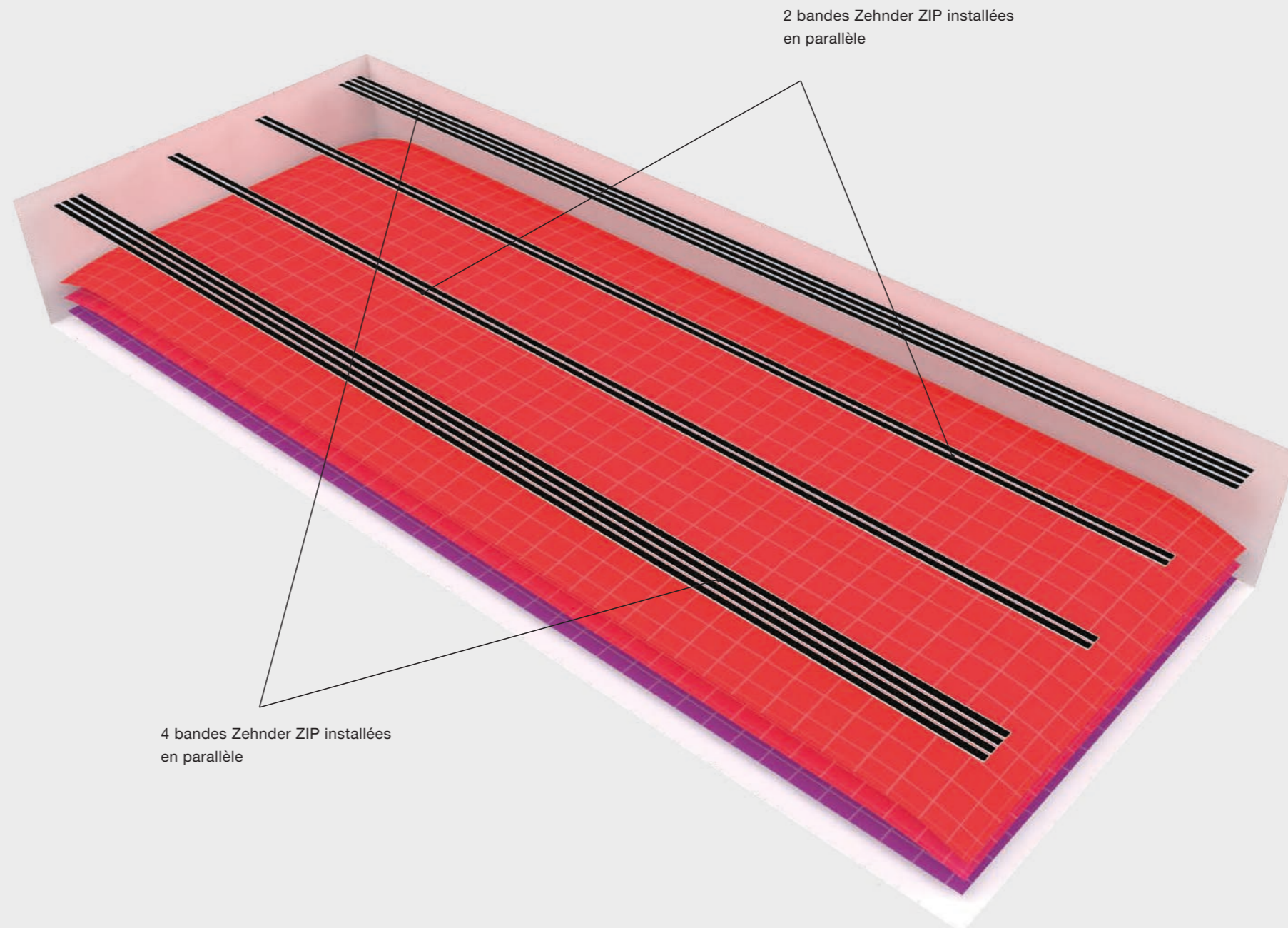
Hangar indépendant : Longueur 50 m
Largeur 20 m
Hauteur 8 m
Renouvellement d'air : 0,3 1/h
Température extérieure : -12 °C

Charge thermique

Déperdition calorifique par transmission normalisée : 57 250 W
Déperdition (calorifique) de base par renouvellement d'air : 26 112 W
Déperdition calorifique de base : 83 362 W

Dimensionnement des panneaux rayonnants de plafond

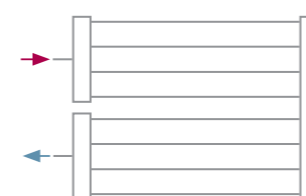
Température de départ : 70 °C
Température de retour : 50 °C



Calcul de la perte de charge

La perte de charge des panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZIP est calculée en additionnant la perte de charge du tube et la perte de charge dans les collecteurs. En cas d'utilisation de régulateurs du débit volumétrique Zehnder, la perte de charge supplémentaire du régulateur du débit volumétrique doit également être prise en compte.

Détermination de la perte de charge :



2 Zehnder ZIP installés en parallèle par exemple ; 48 m

1. Déterminer le débit massique total du panneau rayonnant de plafond concerné.
 $\dot{m} = 601 \text{ kg/h}$ par exemple, (voir page 54)

Formule du calcul :

$$\dot{m} = (\dot{Q} \cdot 0,86) / \Delta t$$

\dot{Q} = puissance (w)

Δt = étalement (K)

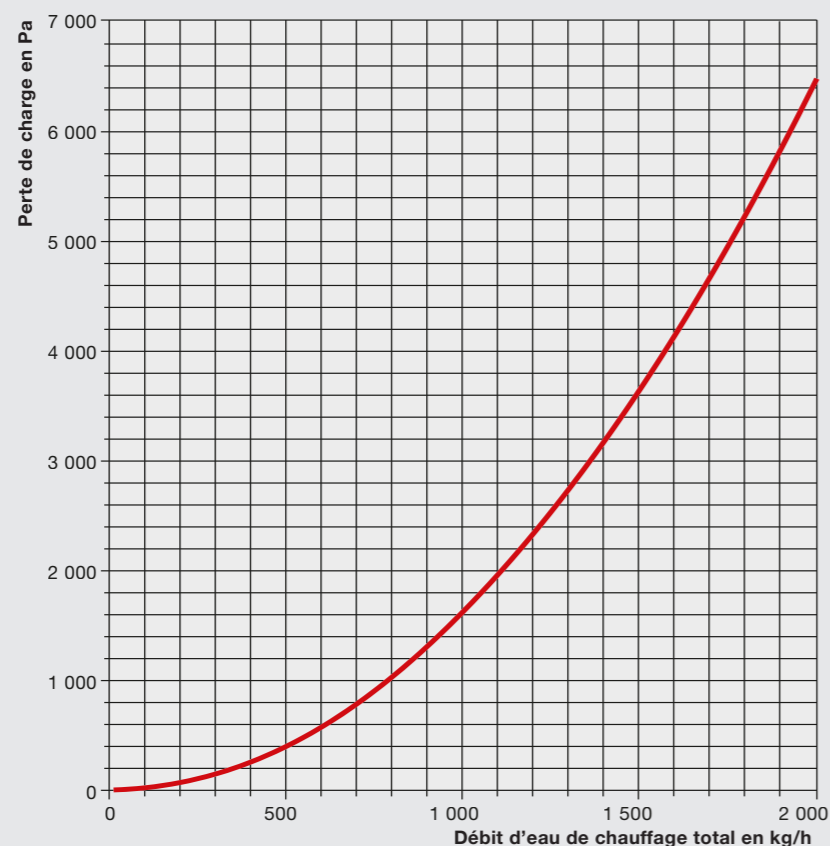
\dot{m} = débit massique (kg/h)

2. Relever la perte de charge de la paire de collecteurs sur le graphique.
 Exemple : $\Delta p = 600 \text{ Pa}$ /paire de collecteurs.
 Etant donné que l'eau de chauffage entre et sort deux fois dans un collecteur, la valeur doit être multipliée par deux.

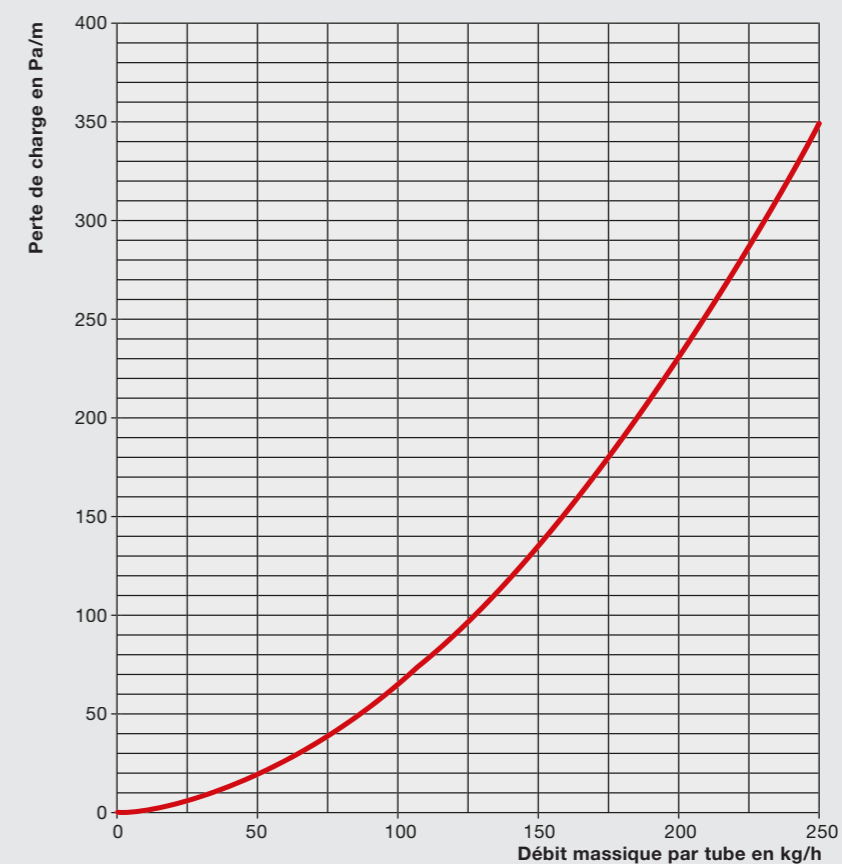
3. Relever la perte de charge du tube sur le graphique. Le débit massique correspond à la division du débit massique total par le nombre de tubes de circulation parallèles.
 601 kg/h par exemple :
 4 tubes parallèles = 150 kg/h
 $\Delta p = 135 \text{ Pa/m} \cdot 48 \text{ m} \cdot 2$
 (pour l'aller et le retour) = 12 960 Pa

4. La perte de charge totale du panneau rayonnant de plafond s'obtient facilement en additionnant les pertes de charge individuelles préalablement calculées.

Perte de charge de la paire de collecteurs, raccords compris



Perte de charge par tube



Equilibrage hydraulique des panneaux rayonnants de plafond

Dans chaque système de chauffage ou de rafraîchissement comportant des dérives, la distribution correcte du débit d'eau de chauffage est importante pour garantir un fonctionnement efficace. (Toutes les bandes de panneaux rayonnants de plafond linéaires devraient en outre pouvoir être remplies, isolées et vidangées séparément.)

Pour les installations composées de panneaux rayonnants de plafond identiques et présentant donc le même débit volumétrique, la disposition des tubes selon le système Tichelmann (fig. 1) constitue une solution parfaite sur le plan hydraulique. Toutefois, la troisième conduite entraîne des coûts significatifs, notamment pour le chauffage de hangars, et s'avère souvent peu judicieuse en raison des dimensions variables des panneaux.



Fig. 1 : Disposition des tubes selon le système Tichelmann

Les installations comportant des panneaux de différentes puissances doivent être équilibrées sur le plan hydraulique par le dimensionnement du réseau de tubes et un ajustement. Cet équilibrage est toutefois chronophage et représente un coût important.

L'équilibrage hydraulique est simplifié par le kit de régulation du débit volumétrique (VSRK) de Zehnder (fig. 2).

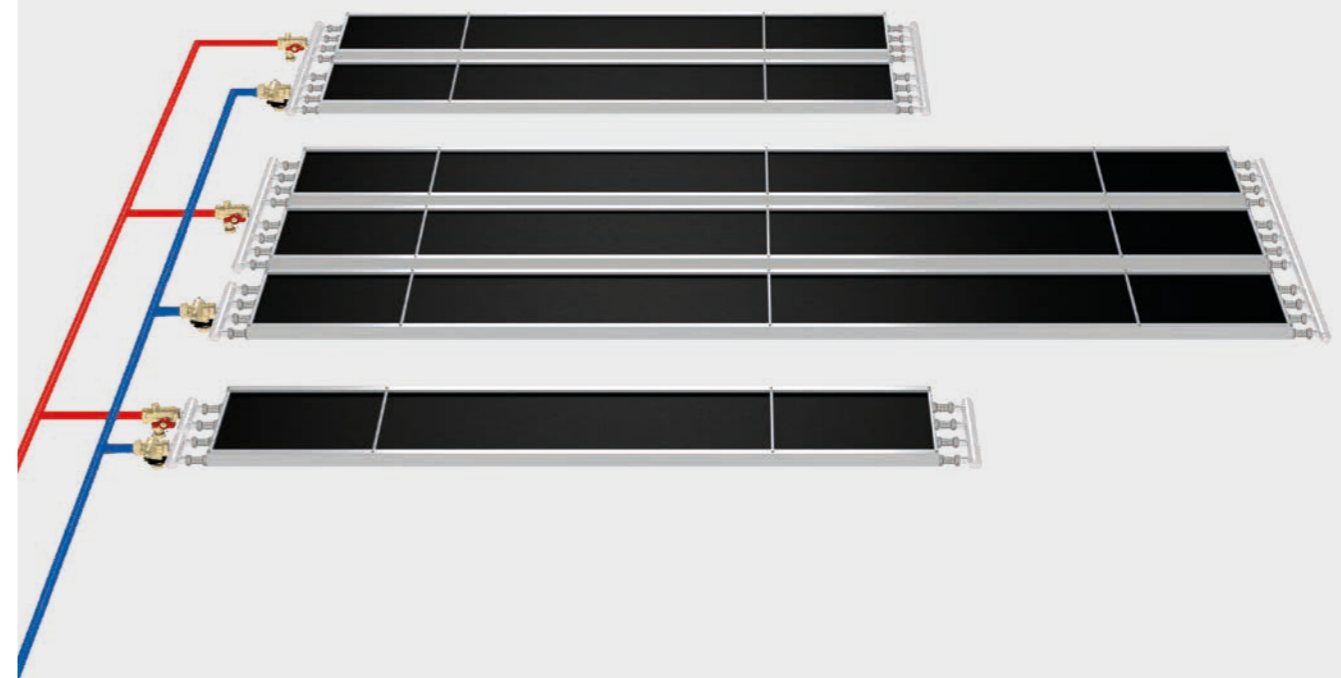


Fig. 2 : Disposition des tubes plus simple avec le kit de régulation du débit volumétrique (VSRK) de Zehnder

Le kit de régulation du débit volumétrique VSRK

Le VSRK est un kit complet, composé d'un régulateur du débit volumétrique et de robinets d'arrêt à boisseau sphérique.

Le régulateur est réglé en usine sur le débit volumétrique de la bande, ce qui évite des opérations de réglage fastidieuses sur place.

Autres avantages du VSRK :

- Si la pression différentielle est élevée, le débit du fluide chauffant reste constant
- Equilibrage hydraulique, même dans le cas de panneaux rayonnants de différentes tailles

Les panneaux de plus grande longueur doivent être raccordés par une liaison flexible (tuyau flexible blindé).

Le kit de régulation du débit volumétrique de Zehnder est conçu pour une température de service de -10 °C à 120 °C max. et une pression de service allant jusqu'à 16 bars. L'état de fonctionnement est homologué pour le milieu suivant : eau et mélange eau/éthylène/propylène-glycol (max. 50 %), pH 6,5-10.

Références article :

Kit de régulation VSRK DN15	509780
Kit de régulation VSRK DN25	509800
Kit de régulation VSRK DN32	509810
Départ séparé DN15	501000
Départ séparé DN25	505180
Départ séparé DN32	505190
Régulateur séparé DN15	502410
Régulateur séparé DN25	502420
Régulateur séparé DN32	502430
Pièce d'insertion pour VSRK DN15	501030
Manchon réducteur 1" x 1/2"	501170
Manchon 1"	501190
Manchon réducteur 5/4" x 1"	501180

Exemple VSRK-25 :



Régulateur du débit volumétrique DN15

Débit massique (kg/h)	Pression différentielle min. (kPa)
30	20,0
35	20,9
40	21,8
45	22,7
50	23,6
55	24,4
60	25,2
65	26,0
70	26,8
75	27,5
80	28,2
85	28,9
90	29,6
95	30,3
100	30,9
105	31,5
110	32,1
115	32,7
120	33,2
125	33,7
130	34,2
135	34,7
140	35,2
145	35,7
150	36,1
155	36,5
160	36,9
165	37,3
170	37,7
175	38,0
180	38,3
185	38,7
190	39,0
195	39,2
200	39,5
205	39,8
210	40,0

Régulateur du débit volumétrique DN25

Débit massique (kg/h)	Pression différentielle min. (kPa)
150	20,0
175	20,9
200	21,8
225	22,7
250	23,6
275	24,4
300	25,2
325	26,0
350	26,8
375	27,5
400	28,2
425	28,9
450	29,6
475	30,3
500	30,9
525	31,5
550	32,1
575	32,7
600	33,2
625	33,7
650	34,2
675	34,7
700	35,2
725	35,7
750	36,1
775	36,5
800	36,9
825	37,3
850	37,7
875	38,0
900	38,3
925	38,7
950	39,0
975	39,2
1 000	39,5
1 025	39,8
1 050	40,0

Régulateur du débit volumétrique DN32

Débit massique (kg/h)	Pression différentielle min. (kPa)
600	15,0
700	15,3
800	15,7
900	16,0
1 000	16,3
1 100	16,7
1 200	17,0
1 300	17,3
1 400	17,7
1 500	18,0
1 600	18,3
1 700	18,7
1 800	19,0
1 900	19,3
2 000	19,7
2 100	20,0
2 200	20,3
2 300	20,7
2 400	21,0
2 500	21,3
2 600	21,7
2 700	22,0
2 800	22,3
2 900	22,7
3 000	23,0
3 100	23,3
3 200	23,7
3 300	24,0
3 400	24,3
3 500	24,7
3 600	25,0



PANNEAUX RAYONNANTS

ZEHNDER ZIP

Description

Panneau rayonnant de plafond Zehnder ZIP en tôle rayonnante galvanisée, épaisseur 0,45 mm, peinte sur les deux faces avec profil en oméga inversé spécial Zehnder, permettant l'installation de quatre tubes de précision en acier, galvanisé extérieur, de diamètre extérieur 15 mm, selon DIN EN 10305-3 (version haute pression DIN EN 10305-1). Tôle rayonnante extérieure avec peinture époxy, similaire à la teinte RAL 9016, laque de protection au dos. Convient pour une température de service max. 95°, pression de service max. 5 bars (version haute pression : température de service max. 120 °C, pression de service max. 10 bars – en accord avec Zehnder).

Les tôles du panneau rayonnant sont autoportantes grâce aux pliages latéraux et supérieurs. Les pliages servent aussi à positionner en usine l'isolation thermique. Deux tôles frontales sont posées aux extrémités de la tôle rayonnante. Un panneau rayonnant peut être accroché directement sur les axes de suspension fixes ou par l'intermédiaire de profils supplémentaires dans le cas de suspension combinée.

Les collecteurs ou collecteurs de en tube rond (diamètre extérieur 32 mm) sont équipés de raccords mâles filetés R1" ainsi que d'1 orifice de purge/vidange 1/2". Ils sont livrés séparément et sont à assembler sur site par sertissage.

La livraison s'effectue par modules prêts au montage de 320 mm de largeur et au choix de 2, 3, 4, 5 ou 6 m de longueur. Les modules individuels sont assemblés par sertissage ou vissage. Les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZIP sont protégés contre la corrosion. Les contrôles sont effectués en enceintes d'essai climatique de condensation selon la norme EN ISO 6270.

Les panneaux rayonnants de plafond Zehnder ZIP ont été testés sur leur résistance aux impacts de ballons selon la norme DIN 18032.

Marque : Zehnder
Type : Panneau rayonnant de plafond ZIP

Isolation thermique

Isolation thermique

Laine minérale doublée de feutre noir selon la directive UE 97/69 (rem. Q)
 $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$, épaisseur 40 mm

Isolation ensachée

Laine minérale doublée de feutre noir ensachée
 $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$, épaisseur 40 mm

Isolation XPS

Isolation en mousse rigide de polystyrène extrudé
 $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$, épaisseur 20 mm

Paramètres de service

Milieu calorifique /	°C
Température ambiante /	°C
Pression de service	bar
Puissance thermique (totale)	W
Longueur du module (totale)	m

Connexion par sertissage (réf. art. 502280)

Connexion par sertissage galvanisée 15 mm Unités

Connexion par vis (réf. art. 633010)

Connexion par vis galvanisée 15 mm Unités

Tôles de recouvrement

En tôle d'acier galvanisée sur les deux faces, épaisseur 0,45 mm, extérieur avec peinture époxy similaire à la teinte RAL 9016, pour recouvrir les connexions par sertissage ou vissage aux points de jonction et au niveau des collecteurs
Cache-jonction (réf. art. 506200)
Cache d'extrémité (réf. art. 506210)

Recouvrements supérieurs

Tôle anti-poussière

Recouvrement supérieur en tôle galvanisée (épaisseur 0,63 mm), avec pièces de serrage et vis de fixation – à assembler sur site

Grille pare-ballons

Grille de recouvrement métallique galvanisée, avec clips de fixation et vis pour installation dans des complexes sportifs – à assembler sur site

Solution spéciale pour locaux humides

Solution spéciale pour locaux humides, avec isolation XPS et recouvrement supérieur en tôle galvanisée, étanchéifiée et montée en usine

Technique de fixation

Kit de montage KN 53 (réf. art. : 505160)
pour fixation sur dalle béton unité

Kit de montage KN 54 (réf. art. : 505170)
pour fixation sur acier profilé unité

Kit de montage KN 57 (réf. art. : 505220)
pour fixation sur poutres en acier inclinées unité

Kit de montage KN 58 (réf. art. : 505230)
pour fixation sur poutres en acier horizontaux unité

Kit de montage KN 83 (réf. art. : 505260)
pour fixation sur dalle béton unité

Kit de montage KN 84 (réf. art. : 505270)
pour fixation sur acier profilé unité

Kit de montage KN 87 (réf. art. : 505290)
pour fixation sur poutres en acier inclinées unité

Kit de montage KN 88 (réf. art. : 505340)
pour fixation sur poutres en acier horizontaux unité

Régulateur du débit volumétrique

Kit de régulation du débit volumétrique de Zehnder composé d'un régulateur du débit volumétrique et d'une valve sphérique. Le régulateur du débit volumétrique est un ensemble de vannes, composé d'un régulateur de débit à fonctionnement automatique (selon une valeur de consigne réglable en usine) et d'une tête électrothermique qui peut être équipée d'un actionneur ou d'un régulateur de température (raccord fileté M30 x 1,5 mm).

Le champ d'application habituel du kit régulateur du débit volumétrique est l'équilibrage hydraulique et en supplément, la régulation de la température ambiante. Le dispositif de verrouillage et de vidange intégré permet de verrouiller les consommateurs raccordés et de les rincer ou vidanger individuellement.

Données techniques :

Dimension :	DN25
Température de service max. ts :	120 °C
Température de service min. ts :	-10 °C
Pression de service max. ps :	16 bars
Pression différentielle min. :	4 bars
Raccords :	filetage femelle Rp1" filetage mâle G 1¼"

Médium : eau ou mélange eau/éthylène/propylène-glycol (max. 50 %), pH 6,5-10
Boîtier en laiton résistant à la dézincification, joints en EPDM ou PTFE, tige de robinet en acier inoxydable.

Références article :

Kit de régulation VSRK DN15	509780
Kit de régulation VSRK DN25	509800
Kit de régulation VSRK DN32	509810
VSRK-spécial 15/15/15	505380
VSRK-spécial 25/15/15	505390
VSRK-spécial 25/25/25	502400
VSRK-spécial 32/25/25	505200
VSRK-spécial 32/32/32	505430
Départ séparé DN15	501000
Départ séparé DN25	505180
Départ séparé DN32	505190
Régulateur séparé DN15	502410
Régulateur séparé DN25	502420
Régulateur séparé DN32	502430