

---

---

**Conception de l'environnement des  
bâtiments — Conception, construction  
et fonctionnement des systèmes de  
chauffage et de refroidissement par  
rayonnement —**

Partie 4:  
**Dimensionnement et calculs relatifs  
au chauffage adiabatique et à la  
puissance frigorifique pour systèmes  
thermoactifs (TABS)**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11855-4-2012/iso-11855-4-2012>

*Building environment design — Design, dimensioning, installation  
and control of embedded radiant heating and cooling systems —*

*Part 4: Dimensioning and calculation of the dynamic heating and  
cooling capacity of Thermo Active Building Systems (TABS)*



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 11855-4:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1fc60203-e98a-4215-902f-74d915d3f834/iso-11855-4-2012)  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1fc60203-e98a-4215-902f-74d915d3f834/iso-11855-4-2012>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2012

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

**Sommaire**

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vi</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Symboles et abréviations</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Concept de surface thermoactive (TAS)</b> .....	<b>6</b>
<b>6</b> <b>Méthodes de calcul</b> .....	<b>11</b>
<b>6.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>11</b>
<b>6.2</b> <b>Méthode de dimensionnement approximative</b> .....	<b>13</b>
<b>6.3</b> <b>Dimensionnement simplifié au moyen de diagrammes</b> .....	<b>13</b>
<b>6.4</b> <b>Modèle simplifié fondé sur la MDF</b> .....	<b>20</b>
<b>6.5</b> <b>Programmes de simulation de bâtiment dynamique</b> .....	<b>26</b>
<b>7</b> <b>Entrée pour les simulations informatiques de performance énergétique</b> .....	<b>26</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Diagrammes simplifiés</b> .....	<b>27</b>
<b>Annexe B</b> (normative) <b>Méthode de calcul</b> .....	<b>32</b>
<b>B.1</b> <b>Niveau de la tuyauterie</b> .....	<b>32</b>
<b>B.2</b> <b>Nœuds thermiques constituant la dalle et la pièce</b> .....	<b>32</b>
<b>B.3</b> <b>Calculs pour la h<sup>e</sup> heure générique</b> .....	<b>36</b>
<b>B.4</b> <b>Dimensionnement du système</b> .....	<b>42</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Guide d'apprentissage pour l'évaluation du modèle</b> .....	<b>43</b>
<b>Annexe D</b> (informative) <b>Programme informatique</b> .....	<b>45</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>53</b>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 11855-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 205, *Conception de l'environnement intérieur des bâtiments*.

L'ISO 11855 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Conception de l'environnement des bâtiments — Conception, dimensionnement, installation et contrôle des systèmes intégrés de chauffage et de refroidissement par rayonnement* :

- *Partie 1 : Définition, symboles et critères de confort*
- *Partie 2 : Détermination de la puissance calorifique et frigorifique à la conception*
- *Partie 3 : Conception et dimensionnement*
- *Partie 4 : Dimensionnement et calculs relatifs au chauffage adiabatique et à la puissance frigorifique pour systèmes thermoactifs (TABS)*
- *Partie 5 : Installation*
- *Partie 6 : Contrôle*

La Partie 1 spécifie les critères de confort dont il convient de tenir compte lors de la conception des systèmes de chauffage et de refroidissement par rayonnement intégrés, le principal objectif d'un système de chauffage et de refroidissement par rayonnement étant de satisfaire au confort thermique des occupants. La Partie 2 fournit des méthodes de calcul en régime stabilisé pour la détermination de la puissance calorifique et frigorifique. La Partie 3 spécifie les méthodes de conception et de dimensionnement des systèmes de chauffage et de refroidissement par rayonnement permettant de garantir la puissance calorifique et frigorifique. La Partie 4 fournit une méthode de dimensionnement et de calcul pour la conception des systèmes d'éléments de construction thermoactifs (TABS) en vue de réaliser des économies d'énergie, les systèmes de chauffage et de refroidissement par rayonnement permettant de réduire la consommation d'énergie et la taille de la source de chaleur en utilisant de l'énergie renouvelable. La Partie 5 examine le processus d'installation permettant au système de fonctionner comme prévu. La Partie 6 présente une méthode de contrôle appropriée des systèmes de chauffage et de refroidissement par rayonnement, permettant de garantir les performances maximales prévues au stade de la conception lorsque le système est effectivement exploité dans un bâtiment.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 11855-4:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1fc60203-e98a-4215-902f-74d915d3f834/iso-11855-4-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1fc60203-e98a-4215-902f-74d915d3f834/iso-11855-4-2012>

## Introduction

Les systèmes de chauffage et de refroidissement par rayonnement sont constitués de systèmes d'émission/d'absorption de chaleur, de fourniture de chaleur, de distribution et de contrôle. La série de normes ISO 11855 concerne les systèmes de chauffage et de refroidissement de surface intégrés qui contrôlent directement l'échange de chaleur dans les locaux. Elle n'inclut pas l'équipement composant le système lui-même, tel que la source de chaleur, le système de distribution et le contrôleur.

La série ISO 11855 examine un système intégré dans une structure de bâtiment. Le système de panneaux avec ouverture à l'air libre, qui n'est pas intégré dans une structure de bâtiment, n'est donc pas traité par cette série de normes.

La série ISO 11855 doit être appliquée aux systèmes utilisant non seulement de l'eau, mais également d'autres fluides ou de l'électricité en tant que médium de chauffage ou de refroidissement.

L'objectif de la série ISO 11855 est de fournir des critères permettant une conception efficace des systèmes intégrés. À cet effet, elle présente des critères de confort des locaux desservis par les systèmes intégrés et traite du calcul de la puissance calorifique, du dimensionnement, de l'analyse dynamique, de l'installation, de l'exploitation et de la méthode de contrôle des systèmes intégrés.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 11855-4:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1fc60203-e98a-4215-902f-74d915d3f834/iso-11855-4-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1fc60203-e98a-4215-902f-74d915d3f834/iso-11855-4-2012>

# Conception de l'environnement des bâtiments — Conception, dimensionnement, installation et contrôle des systèmes intégrés de chauffage et de refroidissement par rayonnement — Partie 4: Dimensionnement et calculs relatifs au chauffage adiabatique et à la puissance frigorifique pour systèmes thermoactifs (TABS)

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11855 permet de calculer la puissance frigorifique de pointe de systèmes d'éléments de construction thermoactifs (TABS) en se fondant sur les apports de chaleur, tels que les apports solaires, les apports de chaleur internes et la ventilation, ainsi que de calculer la demande en puissance frigorifique côté eau, afin de les utiliser pour dimensionner le système de refroidissement en ce qui concerne les dimensions du refroidisseur, le débit de fluide, etc.

La présente partie de l'ISO 11855 présente une méthode détaillée visant à calculer la puissance calorifique et frigorifique dans des conditions non stabilisées.

La série ISO 11855 s'applique aux systèmes de chauffage et de refroidissement de surface intégrés à eau dans les bâtiments résidentiels, commerciaux et industriels. Ces méthodes s'appliquent aux systèmes intégrés dans les murs, sols ou plafonds, sans ouverture à l'air libre. Elles ne s'appliquent pas aux systèmes de panneaux avec ouvertures à l'air libre, qui ne sont pas intégrés dans une structure de bâtiment.

La série ISO 11855 s'applique également, le cas échéant, à l'utilisation d'autres fluides que l'eau en tant que medium de chauffage ou de refroidissement. La série ISO 11855 ne s'applique pas à l'essai des systèmes. Ces méthodes ne s'appliquent pas aux panneaux ou poutres de plafond chauffés ou refroidis.

## 2 Références normatives

Les documents ci-après sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 11855-1, *Conception de l'environnement des bâtiments — Conception, dimensionnement, installation et contrôle des systèmes intégrés de chauffage et de refroidissement par rayonnement — Partie 1 : Définition, symboles et critères de confort*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 11855-1 s'appliquent.

## 4 Symboles et abréviations

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 11855, les symboles et abréviations figurant dans le Tableau 1 s'appliquent :

**Tableau 1 — Symboles et abréviations**

Symbole	Unité	Grandeur
$A_F$	$m^2$	Aire de la surface de chauffage/refroidissement
$A_W$	$m^2$	Aire totale des murs intérieurs verticaux (à savoir, murs verticaux, façades externes exclues)
$C$	$J/(m^2 \cdot K)$	Capacité thermique spécifique du nœud thermique considéré
$C_W$	$J/(m^2 \cdot K)$	Capacité thermique spécifique moyenne des murs intérieurs
$c_j$	$J/(kg \cdot K)$	Chaleur spécifique du matériau constituant la $j^e$ couche de la dalle
$c_w$	$J/(kg \cdot K)$	Chaleur spécifique de l'eau
$d_a$	m	Diamètre extérieur du tuyau
$E_{Day}$	$kWh/m^2$	Apports énergétiques journaliers spécifiques
$f_{rm}^h$	-	Mode de fonctionnement (1 lorsque le système fonctionne, 0 lorsque le système est arrêté), à la $h^e$ heure.
$f_s$	-	Coefficient de sécurité théorique
$F_{V F-C}$	-	Facteur de forme sol-plafond
$F_{V F-EW}$	-	Facteur de forme sol-murs extérieurs
$F_{V F-W}$	-	Facteur de forme sol-murs intérieurs
$h_{A-C}$	$W/(m^2 \cdot K)$	Coefficient de transmission thermique par convection entre l'air et le plafond
$h_{A-F}$	$W/(m^2 \cdot K)$	Coefficient de transmission thermique par convection entre l'air et le sol
$h_{A-W}$	$W/(m^2 \cdot K)$	Coefficient de transmission thermique par convection entre l'air et les murs intérieurs
$h_{F-C}$	$W/(m^2 \cdot K)$	Coefficient de transmission thermique par rayonnement entre le sol et le plafond
$h_{F-W}$	$W/(m^2 \cdot K)$	Coefficient de transmission thermique par rayonnement entre le sol et les murs intérieurs
$H_A$	W/K	Coefficient de transmission thermique entre le nœud thermique considéré et le nœud thermique de l'air (« A »)
$H_C$	W/K	Coefficient de transmission thermique entre le nœud thermique considéré et le nœud thermique de la surface du plafond (« C »)
$H_{Circuit}$	W/K	Coefficient de transmission thermique entre le nœud thermique considéré et le circuit
$H_{CondDown}$	W/K	Coefficient de transmission thermique entre le nœud thermique considéré et le nœud suivant
$H_{CondUp}$	W/K	Coefficient de transmission thermique entre le nœud thermique considéré et le nœud précédent
$H_{Conv}$	-	Fraction des apports de chaleur internes par convection agissant sur le nœud thermique considéré
$H_F$	W/K	Coefficient de transmission thermique entre le nœud thermique considéré et le nœud thermique de la surface du sol (« F »)

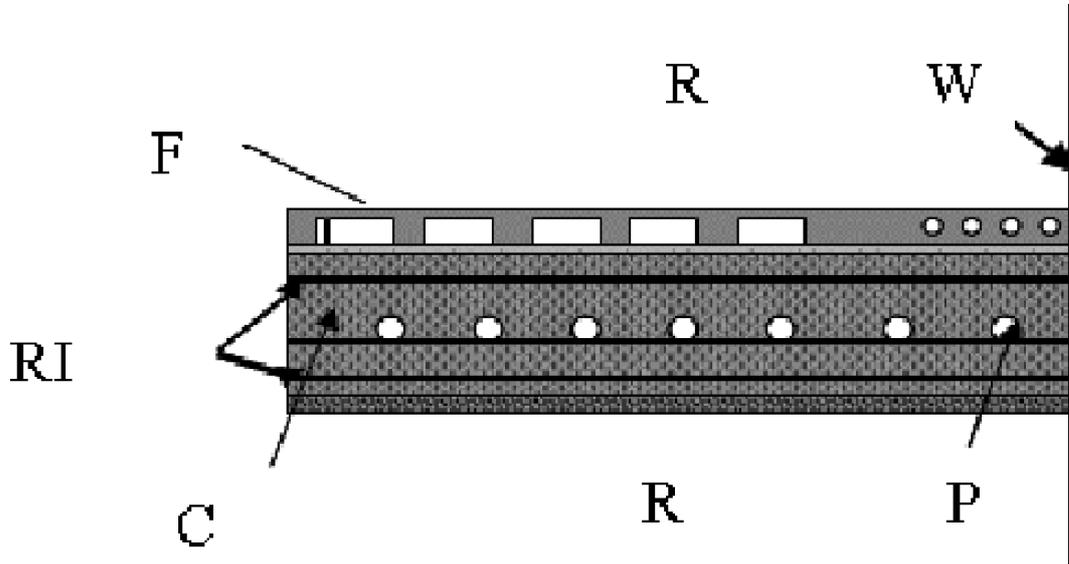
Symbole	Unité	Grandeur
$H_{Inertia}$	W/K	Coefficient lié à la contribution de l'inertie au niveau du nœud thermique considéré
$H_{IWS}$	W/K	Coefficient de transmission thermique entre le nœud thermique considéré et le nœud thermique de la surface du mur intérieur (« IWS »)
$H_{Rad}$	-	Fraction du total des apports de chaleur par rayonnement agissant sur le nœud thermique considéré
$h_t$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	Coefficient global de transmission thermique (convection + rayonnement) entre la surface et le local
$J$	-	Nombre de couches constituant la dalle dans son ensemble
$J_1$	-	Nombre de couches constituant la partie supérieure de la dalle
$J_2$	-	Nombre de couches constituant la partie inférieure de la dalle
$L_R$	m	Longueur de tuyaux installés
$\dot{m}_{H,sp}$	kg/(m <sup>2</sup> ·s)	Écoulement d'eau spécifique dans le circuit, calculé sur l'aire couverte par le circuit
$m_j$	-	Nombre de séparations de la j <sup>e</sup> couche de la dalle
$n$	-	Nombres réels d'itérations dans les calculs itératifs
$n_h$	h	Nombre d'heures de fonctionnement du circuit
$n^{Max}$	-	Nombre maximum d'itérations admises dans les calculs itératifs
$P_{Circuit}^{Max,h}$	W	Puissance frigorifique maximale réservée au circuit considéré à la h <sup>e</sup> heure
$P_{Circuit,Spec}^{Max}$	W/m <sup>2</sup>	Puissance frigorifique maximale spécifique (par mètre carré de sol)
$q_i$	W/m <sup>2</sup>	Flux thermique spécifique entrant
$q_u$	W/m <sup>2</sup>	Flux thermique spécifique sortant
$Q_C^h$	W	Flux thermique arrivant sur la surface du plafond (« C ») à la h <sup>e</sup> heure
$Q_{Circuit}^h$	W	Flux thermique extrait par le circuit à la h <sup>e</sup> heure
$Q_{Conv}^h$	W	Total des apports de chaleur par convection à la h <sup>e</sup> heure
$Q_F^h$	W	Flux thermique arrivant sur la surface du sol (« F ») à la h <sup>e</sup> heure
$Q_{IntConv}^h$	W	Apports de chaleur internes par convection à la h <sup>e</sup> heure
$Q_{IntRad}^h$	W	Apports de chaleur internes par rayonnement à la h <sup>e</sup> heure
$Q_{IWS}^h$	W	Flux thermique arrivant sur la surface interne du mur (« IWS ») à la h <sup>e</sup> heure
$Q_{PrimAir}^h$	W	Apports de chaleur par convection d'air primaire à la h <sup>e</sup> heure
$Q_{Rad}^h$	W	Total des apports de chaleur par rayonnement à la h <sup>e</sup> heure
$Q_{Sun}^h$	W	Apports de chaleur solaire dans la pièce à la h <sup>e</sup> heure
$Q_{Transm}^h$	W	Apports de chaleur par transmission à la h <sup>e</sup> heure
$Q_W$	W/m <sup>2</sup>	Puissance frigorifique spécifique moyenne
$R$	(m <sup>2</sup> ·K)/W	Résistance thermique générique
$R_{Add C}$	(m <sup>2</sup> ·K)/W	Résistance thermique supplémentaire de la face inférieure de la dalle

Symbole	Unité	Grandeur
$R_{Add F}$	$(m^2 \cdot K)/W$	Résistance thermique supplémentaire de la face supérieure de la dalle
$RCAC$	K/W	Résistance thermique par convection liant le nœud thermique de l'air (« A ») avec le nœud thermique de la surface du plafond (« C »)
$RCAF$	K/W	Résistance thermique par convection liant le nœud thermique de l'air (« A ») avec le nœud thermique de la surface du sol (« F »)
$RCAW$	K/W	Résistance thermique par convection liant le nœud thermique de l'air (« A ») avec le nœud thermique de la surface du mur interne (« IWS »)
$R_{int}$	$(m^2 \cdot K)/W$	Résistance thermique interne de la zone conductrice de la dalle
$R_{L,p}$	$(m^2 \cdot K)/W$	Résistance thermique par conduction liant le p <sup>e</sup> nœud thermique avec la limite du (p + 1) <sup>e</sup> nœud thermique
$R_r$	$(m^2 \cdot K)/W$	Résistance thermique de l'épaisseur des tuyaux
$RRFC$	K/W	Résistance thermique par rayonnement liant le nœud thermique de la surface du sol (« F ») avec le nœud thermique de la surface du plafond (« C »)
$RRWC$	K/W	Résistance thermique par rayonnement liant le nœud thermique de la surface des murs intérieurs (« IWS ») avec le nœud thermique de la surface du plafond (« C »)
$RRWF$	K/W	Résistance thermique par rayonnement liant le nœud thermique de la surface des murs intérieurs (« IWS ») avec le nœud thermique de la surface du sol (« F »)
$R_t$	$(m^2 \cdot K)/W$	Résistance thermique totale du circuit
$RU_p$	$(m^2 \cdot K)/W$	Résistance thermique par conduction liant le p <sup>e</sup> nœud thermique avec la limite du (p - 1) <sup>e</sup> nœud thermique
$R_{Walls}$	$(m^2 \cdot K)/W$	Résistance thermique de la surface d'un mur
$R_w$	$(m^2 \cdot K)/W$	Résistance thermique de l'écoulement d'eau
$R_x$	$(m^2 \cdot K)/W$	Résistance thermique au niveau de la tuyauterie
$R_z$	$(m^2 \cdot K)/W$	Résistance thermique de convection côté intérieur des tuyaux
$s_r$	m	Épaisseur de paroi du tuyau
$s_1$	m	Épaisseur de la partie supérieure de la dalle
$s_2$	m	Épaisseur de la partie inférieure de la dalle
$W$	m	Espacement des tuyaux
$\delta_j$	m	Épaisseur de la j <sup>e</sup> couche de la dalle
$\Delta\theta$	K	Différence de température générique
$\Delta\theta_{Comfort}^{Max}$	K	Dérive de température opérative maximale admissible pour des conditions de confort
$\Delta t$	s	Échelon de temps de calcul
$\theta_A^h$	°C	Température du nœud thermique de l'air (« A ») à la h <sup>e</sup> heure
$\theta_C^h$	°C	Température du nœud thermique de la surface du plafond (« C ») à la h <sup>e</sup> heure
$\theta_{Comfort}^{Max}$	°C	Température opérative maximale admissible pour des conditions de confort
$\theta_{Comfort,Ref}$	°C	Température opérative maximale admissible pour des conditions de confort dans le cas de référence
$\theta_F^h$	°C	Température du nœud thermique de la surface du sol (« F ») à la h <sup>e</sup> heure

Symbole	Unité	Grandeur
$\theta_{IW}^h$	°C	Température du cœur du nœud thermique des murs intérieurs (« IW ») à la h <sup>e</sup> heure
$\theta_{IWS}^h$	°C	Température du nœud thermique de la surface des murs intérieurs (« IW S») à la h <sup>e</sup> heure
$\theta_{MR}^h$	°C	Température moyenne de rayonnement de la pièce à la h <sup>e</sup> heure
$\theta_{Op}^h$	°C	Température opérative de la pièce à la h <sup>e</sup> heure
$\theta_p^h$	°C	Température du p <sup>e</sup> nœud thermique à la h <sup>e</sup> heure
$\theta_{PL}^h$	°C	Température du nœud thermique au niveau de la tuyauterie (« PL ») à la h <sup>e</sup> heure
$\theta_{Slab}^{Av}$	°C	Température journalière moyenne de la zone conductrice de la dalle
$\theta_{Water,In}^h$	°C	Température réelle d'entrée de l'eau à la h <sup>e</sup> heure
$\theta_{Water,In}^{Setp,h}$	°C	Température de consigne d'entrée de l'eau à la h <sup>e</sup> heure
$\theta_{Water,In,Ref}^{Setp}$	°C	Température de consigne d'entrée de l'eau dans le cas de référence
$\theta_{Water,Out}^h$	°C	Température de sortie de l'eau à la h <sup>e</sup> heure
$\lambda_b$	W/(m·K)	Conductivité thermique du matériau de la couche intégrée dans le tuyau
$\lambda_j$	W/(m·K)	Conductivité thermique du matériau constituant la j <sup>e</sup> couche de la dalle
$\lambda_r$	W/(m·K)	Conductivité thermique du matériau constituant le tuyau
$\xi$	K	Tolérance réelle dans les calculs itératifs
$\xi_{Max}$	K	Tolérance maximale admissible dans les calculs itératifs
$\rho_j$	kg/m <sup>3</sup>	Masse volumique du matériau constituant la j <sup>e</sup> couche de la dalle
$\omega$	diverses	Pente des courbes de corrélation

## 5 Concept de surface thermoactive (TAS)

Une surface thermoactive (TAS) est un système intégré de chauffage et de refroidissement de surface à eau dans lequel le tuyau est intégré dans le noyau central en béton de la construction d'un bâtiment (voir Figure 1).



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 11855-4:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1fc60203-e98a-4215-902f-74d915d3f834/iso-11855-4-2012)

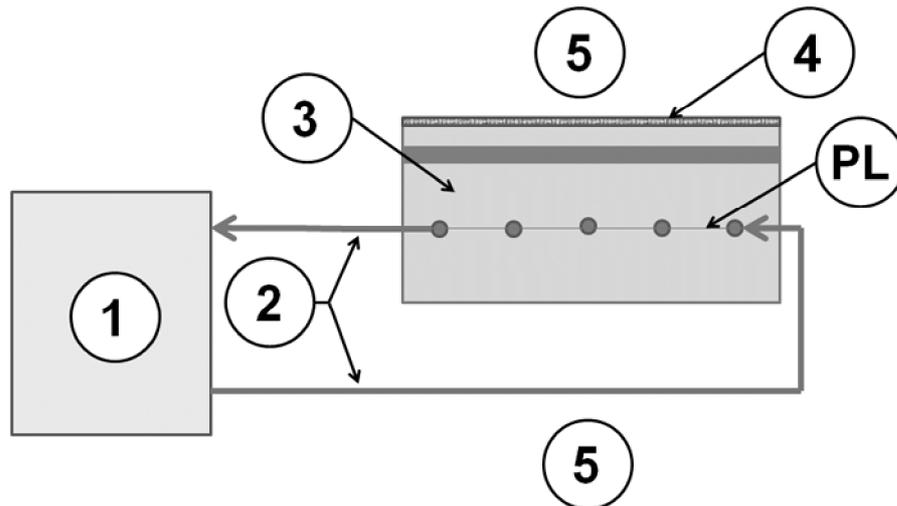
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1fc60203-e98a-4215-902f-74d915d3f834/iso-11855-4-2012>

### Légende

- C béton
- F sol
- P tuyaux
- R pièce
- RI renforcement
- W fenêtre

**Figure 1 — Exemple de position des tuyaux dans une TAS**

Les constructions de bâtiments qui intègrent le tuyau sont habituellement horizontales. En conséquence, dans les parties qui suivent, il sera généralement fait référence au sol et au plafond par le terme « surfaces actives ». Dans la structure type d'une TAS, la chaleur est éliminée par un système de refroidissement (par exemple, un refroidisseur) raccordé aux tuyaux intégrés dans la dalle. Le système peut être divisé en plusieurs éléments représentés à la Figure 2.



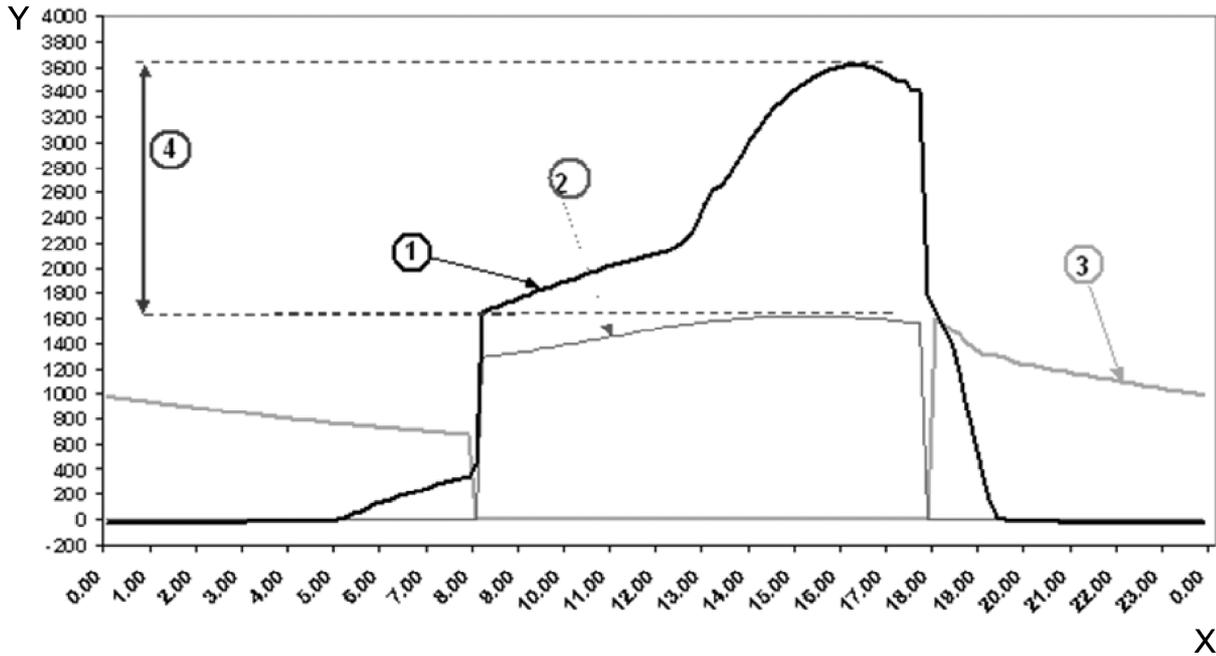
### Légende

- 1 équipement de chauffage/refroidissement
- 2 circuit hydraulique
- 3 dalle incluant le noyau et la tuyauterie
- 4 autres résistances possibles (revêtement de sol ou plafond suspendu)
- 5 pièce au-dessous et pièce au-dessus
- PL niveau de la tuyauterie

## ITeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

Figure 2 — Schéma simple d'une TAS

Les surfaces thermoactives exploitent la grande inertie thermique de la dalle pour réaliser l'écrêtement de la pointe. L'écrêtement de la pointe consiste à réduire la pointe de la puissance frigorifique requise (voir Figure 3), de sorte qu'il est possible de refroidir les structures du bâtiment pendant une période au cours de laquelle les occupants sont absents (la nuit, dans les locaux professionnels). La consommation d'énergie peut ainsi être réduite et un tarif d'électricité de nuit plus bas peut être appliqué. Il est par ailleurs possible de diminuer la taille des composants du système de chauffage/refroidissement (refroidisseur compris).



**Légende**

- X heure, h
- Y puissance frigorifique, W
- 1 apport de chaleur
- 2 puissance frigorifique nécessaire au conditionnement de l'air de ventilation
- 3 puissance frigorifique nécessaire côté eau
- 4 diminution de la puissance de pointe requise

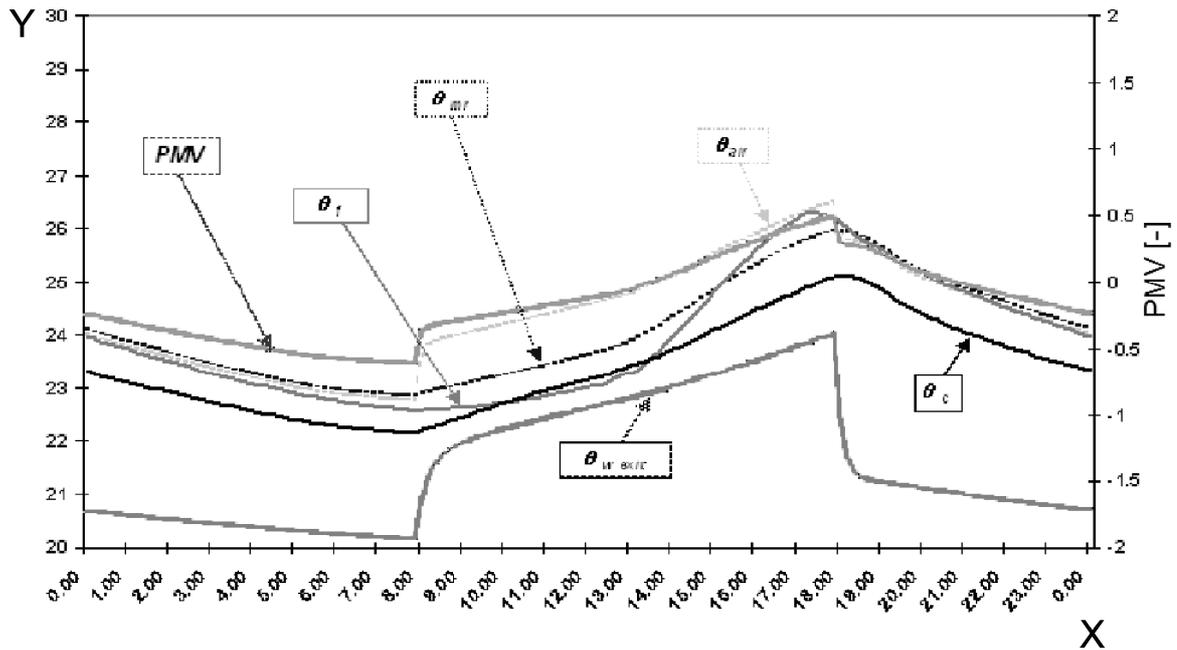
iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 11855-4:2012  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1fc60203-e98a-4215-902f-74d915d51854/iso-11855-4-2012>  
**Figure 3 - Exemple d'effet d'écrêtement de la pointe**

Les TABS peuvent fonctionner avec une ventilation naturelle ou mécanique (suivant les conditions climatiques). Une ventilation mécanique avec déshumidification peut être requise en fonction du climat extérieur et de la production d'humidité à l'intérieur. Dans l'exemple de la Figure 3, la puissance frigorifique de pointe requise nécessaire à la déshumidification de l'air pendant la journée est suffisante pour refroidir la dalle pendant la nuit.

En ce qui concerne la conception du TABS, le concepteur a besoin de savoir si la puissance à une température donnée de l'eau est suffisante pour maintenir la température de la pièce dans une plage de confort donnée. De plus, le concepteur a besoin de connaître le flux thermique côté eau pour être en mesure de dimensionner le système de distribution de chaleur et le refroidisseur/la chaudière. La présente partie de l'ISO 11855 fournit des méthodes permettant d'atteindre ces deux objectifs.

Lorsqu'on utilise un TABS, la température intérieure varie légèrement pendant la journée et l'objectif d'une bonne conception du TABS est de maintenir les conditions intérieures dans la plage de confort, c'est-à-dire,  $-0,5 < PMV < 0,5$ , pendant la journée, selon l'ISO 7730 (voir la Figure 4).



#### Légende

X heure, h

Y température, °C

PMV Vote moyen prévisible

$\theta_{air}$  température de l'air

$\theta_c$  température du plafond

$\theta_{mr}$  température moyenne de rayonnement

$\theta_f$  température du sol

$\theta_{w\ exit}$  température de l'eau de retour

Figure 4 — Exemple de profils de température et de valeurs de PMV en fonction de l'heure

Des modèles de calcul détaillés des systèmes de bâtiment ont été élaborés pour déterminer les échanges de chaleur dans des conditions non stabilisées dans une seule pièce, l'équilibre thermique et hygrométrique de l'air ambiant, la prédiction des conditions de confort, le contrôle de la condensation sur les surfaces, la disponibilité de stratégies de contrôle et le calcul du rayonnement solaire entrant. Le temps important nécessaire aux simulations limite cependant l'utilisation de ces modèles de calcul détaillés. L'élaboration d'un outil plus convivial est nécessaire. Un tel outil est fourni dans la présente partie de l'ISO 11855 et permet de simuler un TAS.

Les diagrammes de la Figure 5 présentent un exemple de la relation entre les apports de chaleur internes, la température de l'eau de départ, la transmission thermique côté pièce, les heures de fonctionnement et la transmission thermique côté eau. Les diagrammes font référence à une dalle en béton avec sol surélevé ( $R = 0,45 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$ ) et une plage de températures ambiantes admise de 21°C à 26°C.

Le diagramme supérieur représente l'apport de chaleur total maximum autorisé dans les locaux [ $\text{W/m}^2$ ] sur l'axe des y (apports de chaleur internes plus apports solaires) et la température de l'eau de départ requise sur l'axe des x. Les droites sur le diagramme correspondent à des périodes de fonctionnement différentes (8 h, 12 h, 16 h et 24 h) et des quantités d'énergie maximale différentes fournies par jour [ $\text{Wh}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ].

Le diagramme inférieur représente la puissance frigorifique [ $\text{W/m}^2$ ] requise côté eau (pour le dimensionnement du refroidisseur) pour un TAS en fonction de la température de l'eau de départ et de la durée de fonctionnement. La quantité d'énergie rejetée par jour est également indiquée [ $\text{Wh}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ].