
**Performance énergétique des
bâtiments — Méthode de calcul
des besoins énergétiques et des
rendements des systèmes — Systèmes
d'émission (de chaleur et de froid)
dans les locaux**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Energy performance of buildings — Method for calculation of system
energy requirements and system efficiencies — Space emission
systems (heating and cooling)*

ISO 52031:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be76a338-8363-4660-a44f-b09cabce40a0/iso-52031-2020>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 52031:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be76a338-8363-4660-a44f-b09cabce40a0/iso-52031-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et indices	2
4.1 Symboles.....	2
4.2 Indices.....	2
5 Description de la méthode	2
5.1 Données de sortie de la méthode.....	2
5.2 Description générale de la méthode.....	3
6 Méthode par calcul	3
6.1 Données de sortie.....	3
6.2 Intervalle de calcul.....	4
6.3 Données d'entrée.....	4
6.3.1 Source des données.....	4
6.3.2 Données produits (données techniques).....	4
6.3.3 Données de configuration et de dimensionnement du système.....	6
6.3.4 Conditions de fonctionnement ou aux limites.....	6
6.4 Mode opératoire de calcul.....	6
6.4.1 Intervalle de calcul applicable.....	6
6.4.2 Calcul énergétique (pertes supplémentaires en chauffage/refroidissement).....	6
6.4.3 Calcul de la consommation d'énergie des auxiliaires.....	11
Annexe A (normative) Modèle pour la spécification des choix, des données d'entrée et des références (pertes supplémentaires en chauffage et refroidissement/consommation d'énergie des auxiliaires)	13
Annexe B (informative) Choix par défaut, données d'entrée et références (pertes supplémentaires en chauffage et refroidissement/consommation d'énergie des auxiliaires)	27
Annexe C (informative) Conditions aux limites pour la détermination du paramètre d'entrée lié à l'énergie	42
Bibliographie	49

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 205, *Conception de l'environnement intérieur des bâtiments*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

Le présent document fait partie d'une série visant à l'harmonisation internationale de la méthodologie d'évaluation de la performance énergétique des bâtiments. Cette série est appelée «ensemble de normes PEB».

Toutes les normes PEB respectent des règles spécifiques afin de garantir la cohérence, l'absence d'ambiguïté et la transparence de l'ensemble.

Toutes les normes PEB offrent une certaine souplesse quant aux méthodes, aux données d'entrée requises et aux références à d'autres normes PEB en introduisant un modèle normatif à l'[Annexe A](#) et à l'[Annexe B](#) avec des choix par défaut donnés à titre informatif.

Pour permettre l'utilisation correcte du présent document, un modèle normatif est donné à l'[Annexe A](#) pour préciser ces choix. Des choix par défaut, indiqués à titre informatif, figurent à l'[Annexe B](#).

Le cadre pour l'ensemble de normes PEB comprend:

- a) les termes, définitions et symboles communs;
- b) les limites des bâtiments et de l'évaluation;
- c) le zonage d'un bâtiment en catégories d'espace;
- d) la méthodologie de calcul de la PEB (formules concernant l'énergie utilisée, reçue de l'extérieur, produite et/ou fournie à l'extérieur sur le lieu du bâtiment et à proximité);
- e) l'ensemble des formules générales et des relations d'entrée-sortie, reliant les différents éléments pertinents pour l'évaluation de la PEB globale;
- f) les exigences générales pour la PEB traitant de calculs partiels;
- g) les règles concernant l'association de plusieurs espaces en zones;
- h) les indicateurs de performance;
- i) la méthodologie d'évaluation de la performance énergétique mesurée.

La série PEB couvre:

- a) le calcul de la performance énergétique pour les systèmes de chauffage;
- b) l'inspection des systèmes de chauffage;
- c) la conception des systèmes de chauffage;
- d) l'installation et le commissionnement des systèmes de chauffage.

Le présent document constitue la partie spécifique relative aux émissions de chaleur et de froid dans les locaux, déterminant les méthodes de calcul des pertes/besoins énergétiques des systèmes de chauffage et de refroidissement des locaux, des systèmes de refroidissement des locaux et des systèmes de production d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments.

Le présent document spécifie la structure pour le calcul des pertes thermiques supplémentaires en chauffage et refroidissement et des besoins énergétiques supplémentaires des systèmes d'émission de chaleur et de froid pour satisfaire au besoin énergétique net des bâtiments.

La méthode de calcul est utilisée pour les applications suivantes:

- calcul des pertes énergétiques supplémentaires dans le système d'émission de chaleur ou le système de refroidissement;

- optimisation des performances énergétiques d'un système d'émission de chaleur ou d'un système de refroidissement prévu, en appliquant la méthode à plusieurs options possibles.

Le [Tableau 1](#) indique la position relative du présent document dans l'ensemble de normes PEB dans le contexte de la structure modulaire définie par l'ISO 52000-1.

NOTE 1 L'ISO/TR 52000-2 contient le même tableau avec, pour chaque module, les numéros des normes PEB pertinentes et les rapports techniques associés qui ont été publiés ou qui sont en cours de préparation.

NOTE 2 Les modules représentent les normes PEB; toutefois une même norme PEB peut couvrir plus d'un module et un module peut être couvert par plus d'une norme PEB, comme dans le cas d'une méthode simplifiée et d'une méthode détaillée, respectivement. Voir les [Tableaux A.1](#) et [B.1](#).

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 52031:2020](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be76a338-8363-4660-a44f-b09cabce40a0/iso-52031-2020>

Tableau 1 — Position du présent document (en l'occurrence M1-1-M1-3, M1-5, M1-7-M1-10) dans la structure modulaire de l'ensemble de normes PEB

Cadre		Bâtiment (en tant que tel)		Systèmes techniques du bâtiment										
Sous-module	Descriptions	M1	M2	Descripti- ons	Chauffage	Refruidis- sement	Venti- lation	Humi- difi- cation	Déshu- midifi- cation	Eau chaude sanitaire	Éclair- age	Automati- sation et régulation du bâti- ment	Énergie photovol- taïque, éolienne...	
sous1					M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	
1	Généralités		1	Généralités	EN 15316-1					EN 15316-1				
2	Termes et définitions, symboles, unités et indices communs		2	Besoins éner- gétiques du bâtiment						EN 12831-3				
3	Applications		3	Conditions intérieures (libres) sans systèmes	EN 12831-1					EN 12831-3				
4	Manières d'exprimer la performance énergétique		4	Manières d'exprimer la performance énergétique	EN 15316-1					EN 15316-1				
5	Catégories de bâtiments et limites des bâtiments		5	Transfert thermique par transmission	EN 15316-2									
6	Occupation du bâtiment et conditions de fonction-ne- ment		6	Transfert thermique par infiltration et ventilation	EN 15316-3					EN 15316-3				
7	Agrégation de services énergétiques et vecteurs énergétiques		7	Apports de chaleur internes	EN 15316-5					EN 15316-5 EN 15316-4-3				
8	Zonage du bâtiment		8	Apports solaires										
					EN 15316-4-1					EN 15316-4-1				
					EN 15316-4-2					EN 15316-4-2				

Performance énergétique des bâtiments — Méthode de calcul des besoins énergétiques et des rendements des systèmes — Systèmes d'émission (de chaleur et de froid) dans les locaux

1 Domaine d'application

Le présent document établit les données d'entrée et de sortie ainsi que les liens (structure) requis de la méthode de calcul pour les systèmes d'émission de chaleur et de froid dans les locaux.

Le présent document est applicable au calcul de la performance énergétique des systèmes de chauffage et des sous-systèmes d'émission de froid à eau dans les locaux.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 7345, *Performance thermique des bâtiments et des matériaux pour le bâtiment — Grandeurs physiques et définitions*

ISO 52000-1, *Performance énergétique des bâtiments — Évaluation cadre PEB — Partie 1: Cadre général et modes opératoires*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 7345 ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

3.1

pertes en chauffage

émissions dans le système de chauffage considérées comme des pertes thermiques à travers l'enveloppe du bâtiment dues à une distribution hétérogène de la température, à des imperfections de la *régulation* (3.3) et à des pertes thermiques des émetteurs intégrés à la structure du bâtiment

3.2

pertes en refroidissement

émissions dans le système de refroidissement considérées comme des pertes thermiques à travers l'enveloppe du bâtiment dues à une distribution hétérogène de la température, à des imperfections de la *régulation* (3.3) et à des pertes thermiques des émetteurs intégrés à la structure du bâtiment

3.3 régulation

dispositifs automatiques avec et sans consommation d'énergie des auxiliaires servant à maintenir une grandeur physique telle que la température, l'humidité, etc. proche du point de consigne

3.4 système d'émission

système qui transmet de la chaleur ou du froid dans la pièce

Note 1 à l'article: Dans différents pays, le terme «système d'émission» est remplacé par «systèmes de distribution».

4 Symboles et indices

4.1 Symboles

Pour les besoins du présent document, les symboles donnés dans l'ISO 52000-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

RF facteur de rayonnement

4.2 Indices

Pour les besoins du présent document, les symboles donnés dans l'ISO 52000-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

emb intégré

fan ventilateur

emt émetteur <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/be76a338-8363-4660-a44f-b09cabce40a0/iso-52031-2020>

hydr équilibrage hydraulique

im intermittent

ini initial

inc augmenté

roomaut régulation automatisée de la pièce

pmp pompe

rad rayonnement

str stratification

conv convectif

5 Description de la méthode

5.1 Données de sortie de la méthode

La méthode décrite dans le présent document calcule:

- les pertes d'énergie (chauffage et refroidissement) $Q_{em,ls}$ en kWh;
- la consommation d'énergie des auxiliaires: émission de chaleur/froid W_{em} en kWh;

— la température ambiante $\theta_{\text{int,inc}}$ en °C.

Le pas de temps des données de sortie peut être:

- horaire;
- mensuel;
- annuel;

selon le pas de temps des données d'entrée.

5.2 Description générale de la méthode

La performance énergétique est évaluée par des augmentations de la température intérieure des locaux dues aux imperfections du système d'émission de chaleur et de froid.

La méthode repose sur une analyse des caractéristiques suivantes d'un système d'émission de chaleur ou de froid dans un local, y compris la régulation:

- distribution non uniforme de la température de la pièce;
- émetteurs;
- émetteurs intégrés dans la structure du bâtiment;
- précision de la régulation de la température intérieure;
- fonctionnement de la régulation/des systèmes de régulation et des émetteurs.

La consommation d'énergie du système d'émission est calculée séparément pour l'énergie thermique et l'énergie électrique de façon à déterminer l'énergie finale, et l'énergie primaire correspondante est ensuite calculée.

Pour le calcul des différentes caractéristiques à l'intérieur d'un système combiné, ce dernier est supposé avoir été conçu en privilégiant l'optimisation de l'énergie.

6 Méthode par calcul

6.1 Données de sortie

Les données de sortie de cette méthode sont énumérées dans le [Tableau 2](#).

Tableau 2 — Données de sortie de cette méthode

Description	Symbole	Unité	Intervalle de validité	Utilisation prévue	Variable
Consommation d'énergie des auxiliaires — émission de chaleur/froid	$W_{\text{em,ls,aux}}$	kWh	0 ... ∞	M3-1	Oui
Pertes d'énergie supplémentaires de l'émission de chaleur	$Q_{\text{em,ls}}$	kWh	0 ... ∞	M3-1	Oui
Température de chauffage intérieure équivalente	$\theta_{\text{H;int,inc}}$	°C	-5 ... 40	M3-1	Oui
Température de refroidissement intérieure équivalente	$\theta_{\text{C;int,inc}}$	°C	-5 ... 40	M4-1	Oui
Variation de la température basée sur les pertes	$\Delta\theta_{\text{int,inc}}$	°C	-5 ... 40	M3-1	Oui
Facteur de consommation annuel pour l'émission de chaleur et de froid	$\epsilon_{\text{em,ls,an}}$	—	1 ... 2	M3-1	Non

Tableau 2 (suite)

Description	Symbole	Unité	Intervalle de validité	Utilisation prévue	Variable
Fraction convective de l'émetteur de chaleur/froid	$f_{em,conv}$	—	0 ... 1	M3-1/M2-2	Non

6.2 Intervalle de calcul

L'objectif du calcul est de déterminer les besoins énergétiques annuels ou les besoins énergétiques sur une période du système d'émission de chaleur/froid dans les locaux. Cela peut être réalisé de l'une des deux manières suivantes:

- en utilisant les données annuelles pour la période de fonctionnement du système et en effectuant les calculs avec des valeurs moyennes annuelles;
- en divisant l'année en périodes de calcul (par exemple: année, mois, semaine, jour, heure, période de relance), en effectuant les calculs pour chaque période avec des valeurs qui dépendent de la période et en additionnant les résultats pour toutes les périodes de l'année.

6.3 Données d'entrée

6.3.1 Source des données

Les données d'entrée relatives aux produits qui sont requises pour le calcul décrit dans le présent document doivent être les données fournies par le fabricant si elles sont déclarées conformément aux normes de produits applicables.

Si de telles données ne sont pas disponibles chez le fabricant ou si les données requises ne sont pas des données produits, des valeurs par défaut sont données dans l'[Annexe B](#).

6.3.2 Données produits (données techniques)

Les données produits doivent être la valeur déclarée par le fabricant conformément aux mesurages réalisés selon les exigences des normes de produits applicables. Si les valeurs déclarées par le fabricant ne sont pas disponibles, les valeurs par défaut sont alors données dans l'[Annexe B](#), informative. De nouvelles valeurs peuvent être définies sur la base des conditions aux limites de l'[Annexe C](#).

Les données techniques requises pour ce mode opératoire de calcul sont énumérées dans le [Tableau 3](#).

Tableau 3 — Liste des données techniques d'entrée de produits

Caractéristiques	Symbole	Unité du catalogue	Unité de calcul	Intervalle de validité	Réf.	Variable
Variation de la température de la régulation	$\Delta\theta_{ctr}$	K	K	-5 ... 5	6.4.2	Non
Variation de la température basée sur la régulation, produits non certifiés	$\Delta\theta_{ctr,1}$	K	K	-5 ... +5	6.4.2	Non
Variation de la température basée sur la régulation, produits certifiés	$\Delta\theta_{ctr,2}$	K	K	-5 ... +5	6.4.2	Non
Hystérésis du robinet thermostatique	θ_H	K	K	0 ... 1	6.4.2	Non
Effet de la température d'alimentation en eau sur l'élément de détection de la tête des régulateurs (robinets) thermostatiques	θ_W	K	K	0 ... 1	6.4.2	Non
Variation de la température basée sur les systèmes hydrauliques non équilibrés	$\Delta\theta_{hydr}$	K	K	0 ... 1	6.4.2	Non
Variation de la température basée sur un fonctionnement intermittent de la régulation	$\Delta\theta_{im,crt}$	K	K	-5 ... +5	6.4.2	Non

Tableau 3 (suite)

Caractéristiques	Symbole	Unité du catalogue	Unité de calcul	Intervalle de validité	Réf.	Variable
Variation de la température basée sur un fonctionnement intermittent du système d'émission	$\Delta\theta_{im,emt}$	K	K	-5 ... +5	6.4.2	Non
Variation de la température basée sur le rayonnement par type du système d'émission	$\Delta\theta_{rad}$	K	K	-5 ... +5	6.4.2	Non
Variation de la température basée sur la stratification	$\Delta\theta_{str}$	K	K	-5 ... +5	6.4.2	Non
Variation de la température basée sur la stratification — partie de l'influence due à la «différence de température émetteur/ambiance»	$\Delta\theta_{str,1}$	K	K	-5 ... +5	6.4.2	Non
Variation de la température basée sur la stratification — partie de l'influence due aux «pertes thermiques spécifiques par des composants externes»	$\Delta\theta_{str,2}$	K	K	-5 ... +5	6.4.2	Non
Variation de la température basée sur une perte supplémentaire en chauffage/refroidissement par les émetteurs intégrés à l'enveloppe	$\Delta\theta_{emb}$	K	K	-5 ... +5	6.4.2	Non
Variation de la température basée sur une perte supplémentaire en chauffage/refroidissement par les émetteurs intégrés à l'enveloppe — partie de l'influence due au «système»	$\Delta\theta_{emb,1}$	K	K	-5 ... +5	6.4.2	Non
Variation de la température pour la prise en compte des apports solaires et internes	$\Delta\theta_{e,so1}$	K	K	-15 ... +15	6.4.2	Non
Variation de la température basée sur une perte supplémentaire en chauffage/refroidissement par les émetteurs intégrés à l'enveloppe — partie de l'influence due aux «pertes thermiques spécifiques par des surfaces réparties»	$\Delta\theta_{emb,2}$	K	K	-5 ... +5	6.4.2	Non
Variation de la température basée sur la régulation automatisée du chauffage/refroidissement	$\Delta\theta_{roomaut}$	K	K	-5 ... +5	6.4.2	Non
Facteur de rayonnement des tubes radiants pour les hauteurs de pièces ≥ 4 m	RF			0 ... 1	6.4.2	Non
Hauteur de pièce	h_R	m	m	2 ... 50	6.4.2	Non
Puissance électrique nominale absorbée par la régulation	P_{ctr}	W	W	0 ... 500	6.4.4	Non
Puissance électrique nominale absorbée par l'équipement	$P_{H,aux}$	W	W	0 ... 500	6.4.4	Non
Puissance électrique nominale absorbée par le ventilateur	P_{fan}	W	W	0 ... 500	6.4.4	Non
Puissance nominale de dimensionnement de l'émetteur	Φ_{Hemn}	kW	W	0...		Non

6.3.3 Données de configuration et de dimensionnement du système

Tableau 4 — Données de configuration et de dimensionnement du système

Nom	Symbole	Unité	Plage	Module d'origine	Variable
Différence de température émetteur/ambiance pour le dimensionnement		K	5 ... 60	M3-1	Oui

6.3.4 Conditions de fonctionnement ou aux limites

Les données relatives aux conditions de fonctionnement requises pour ce mode opératoire de calcul sont énumérées dans le [Tableau 5](#).

Tableau 5 — Liste des données relatives aux conditions de fonctionnement

Nom	Symbole	Unité	Plage	Module d'origine	Variable
Conditions de fonctionnement					
Température intérieure initiale	$\theta_{int,ini}$	°C	0 ... 50	M3-2	Oui
Intervalle de calcul	t_{ci}	h	1 ... 8 760	M1-9	Oui
Durée totale de fonctionnement du (des) générateur(s)	t_{gnr}	h	0 ... 8 760	M1-6	Oui
Température extérieure de l'intervalle de calcul	$\theta_{e,avg}$	°C	-50 ... +50	M1-13	Oui
Énergie thermique fournie par le système d'émission de chaleur/froid	$Q_{em,out}$	kWh	0...	M3-3/M4-3	Oui
Temps de fonctionnement des ventilateurs sur la période de calcul	$t_{h,rl}$	h	0 ... 8 760	M1-6	Oui
Période de calcul (mensuelle ou autre période)	t_p	h	0 ... 8 760	M1-6	Oui

6.4 Mode opératoire de calcul

6.4.1 Intervalle de calcul applicable

Ce mode opératoire de calcul peut être utilisé avec l'intervalle de calcul suivant: horaire, mensuel ou annuel.

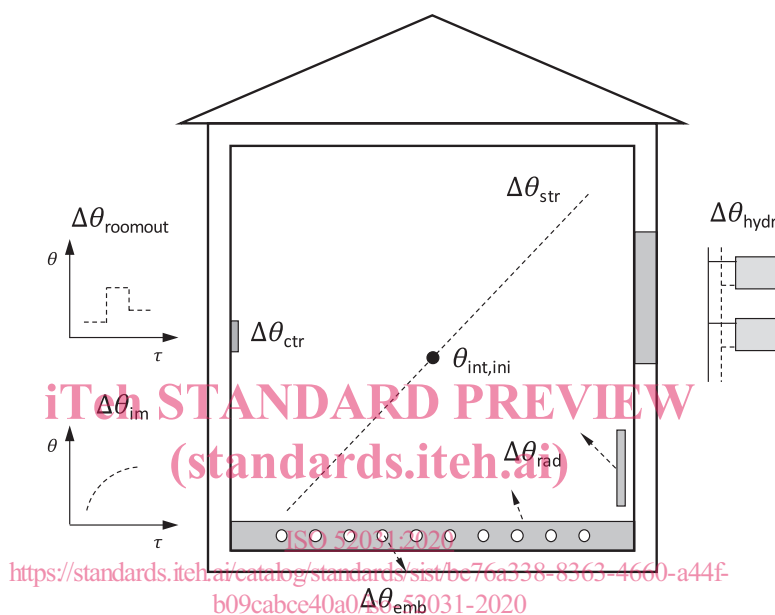
6.4.2 Calcul énergétique (pertes supplémentaires en chauffage/refroidissement)

Le présent paragraphe fournit une méthode détaillée pour le calcul des pertes dans les systèmes d'émission de chaleur/froid ou dans le système de refroidissement (dans le cas du refroidissement, la perte est une perte thermique avec un signe négatif). Le concept utilise la température intérieure équivalente.

Le présent document présente une méthode globale pour calculer les pertes supplémentaires en chauffage/refroidissement et le rendement énergétique. Dans l'[Annexe A](#), seule la structure des tableaux apparaît. Les valeurs par défaut pour le calcul sont données dans l'[Annexe B](#). Les facteurs suivants affectent la température intérieure (voir [Figure 1](#)):

- la variation spatiale de la température due à la stratification en fonction de l'émetteur;
- la variation de la régulation en fonction de la capacité de l'organe de régulation à assurer une température homogène et constante;
- la variation de la température basée sur les pertes supplémentaires en chauffage/refroidissement par les émetteurs intégrés à l'enveloppe;

- la variation de la température basée sur le transfert thermique par rayonnement de l'émetteur;
- la variation de la température basée sur le fonctionnement intermittent des régulateurs et des émetteurs;
- la variation de la température basée sur les systèmes hydrauliques non équilibrés;
- la variation de la température basée sur le système de régulation automatisée des locaux;
- la variation de la température basée sur le fonctionnement autonome ou en réseau du système de régulation;
- la variation de la température basée sur le type d'émetteur.



Légende

- $\Delta\theta_{\text{im}}$ variation de la température basée sur un fonctionnement intermittent et sur le type du système d'émission (K)
- $\Delta\theta_{\text{roomaut}}$ variation de la température basée sur la régulation automatisée en fonctionnement autonome ou en réseau du système (K)
- $\Delta\theta_{\text{ctr}}$ variation de la régulation (K)
- $\Delta\theta_{\text{emb}}$ variation de la température basée sur des pertes supplémentaires en chauffage/refroidissement pour les émetteurs intégrés ou les émetteurs rayonnants (plats) non dirigés tels que les panneaux rayonnants installés dans la partie supérieure de la pièce (K)
- $\theta_{\text{int,inc}}$ température intérieure équivalente (K)
- $\Delta\theta_{\text{rad}}$ variation de la température basée sur un rayonnement par type de système d'émission (K)
- $\Delta\theta_{\text{str}}$ variation spatiale de la température due à la stratification (K)
- $\Delta\theta_{\text{hydr}}$ variation de la température basée sur les systèmes hydrauliques non équilibrés (K)

La variation de la régulation $\Delta\theta_{\text{ctr}}$ est divisée en $\Delta\theta_{\text{ctr},1}$ et $\Delta\theta_{\text{ctr},2}$. Il convient d'utiliser $\Delta\theta_{\text{ctr},1}$ pour le calcul standard en l'absence d'informations. Il convient d'utiliser $\Delta\theta_{\text{ctr},2}$ pour le calcul avec des produits certifiés. Sinon, des valeurs spécifiques au produit peuvent être utilisées si elles sont validées par une certification.

Figure 1 — Différences de température dans la pièce basées sur différentes sources