

Première édition  
2013-11-15

Version corrigée  
2014-04-15

---

---

**Énergie solaire — Capteurs  
thermiques solaires — Méthodes  
d'essai**

*Solar energy — Solar thermal collectors — Test methods*

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

[ISO 9806:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c86aba6-80bf-475a-9892-b36f5d90e35/iso-9806-2013)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c86aba6-80bf-475a-9892-  
b36f5d90e35/iso-9806-2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c86aba6-80bf-475a-9892-b36f5d90e35/iso-9806-2013)



Numéro de référence  
ISO 9806:2013(F)

© ISO 2013

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

[ISO 9806:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c86aba6-80bf-475a-9892-b36f5d90e35/iso-9806-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c86aba6-80bf-475a-9892-b36f5d90e35/iso-9806-2013>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2013

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)

Version française parue en 2014

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>vi</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vii</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>2</b>
<b>4</b> <b>Symboles et abréviations</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Généralités</b> .....	<b>9</b>
5.1    Aperçu des essais — Série d'essais.....	9
5.2    Aspects particuliers des capteurs utilisant des sources d'alimentation externes et des mesures actives ou passives pour le fonctionnement normal et l'autoprotection.....	10
<b>6</b> <b>Essais de pression interne pour les conduits de fluide</b> .....	<b>11</b>
6.1    Conduits de fluide inorganiques.....	11
6.2    Conduits de fluide constitués de matériaux organiques (plastiques ou élastomères).....	11
6.3    Appareillage et mode opératoire.....	11
6.4    Résultats.....	12
<b>7</b> <b>Essai d'étanchéité (capteurs à air en boucle fermée uniquement)</b> .....	<b>12</b>
7.1    Objectif.....	12
7.2    Appareillage et mode opératoire.....	13
7.3    Conditions d'essai.....	13
7.4    Résultats.....	13
<b>8</b> <b>Essai de rupture ou d'affaissement (capteurs à air uniquement)</b> .....	<b>14</b>
8.1    Objectif.....	14
8.2    Appareillage et mode opératoire.....	14
8.3    Conditions d'essai.....	15
8.4    Résultats et rapport.....	15
<b>9</b> <b>Essai de résistance aux températures élevées</b> .....	<b>15</b>
9.1    Objectif.....	15
9.2    Appareillage et mode opératoire.....	16
9.3    Conditions d'essai.....	17
9.4    Résultats.....	17
<b>10</b> <b>Température de stagnation standard des capteurs à circulation de liquide</b> .....	<b>17</b>
10.1   Généralités.....	17
10.2   Mesurage et extrapolation de la température de stagnation standard.....	18
10.3   Détermination de la température de stagnation standard à l'aide des paramètres de rendement.....	18
10.4   Résultats.....	19
<b>11</b> <b>Essai d'exposition et d'exposition préalable</b> .....	<b>19</b>
11.1   Objectif.....	19
11.2   Appareillage et mode opératoire.....	19
11.3   Conditions d'essai.....	20
11.4   Résultats.....	21
<b>12</b> <b>Essai de choc thermique externe</b> .....	<b>21</b>
12.1   Objectif.....	21
12.2   Appareillage et mode opératoire.....	21
12.3   Conditions d'essai.....	21
12.4   Résultats.....	22
<b>13</b> <b>Essai de choc thermique interne</b> .....	<b>22</b>
13.1   Objectif.....	22
13.2   Appareillage et mode opératoire.....	22

13.3	Conditions d'essai.....	22
13.4	Résultats.....	23
<b>14</b>	<b>Essai d'étanchéité à l'eau de pluie.....</b>	<b>23</b>
14.1	Objectif.....	23
14.2	Appareillage et mode opératoire.....	23
14.3	Conditions d'essai.....	24
14.4	Résultats.....	26
<b>15</b>	<b>Essai de résistance au gel.....</b>	<b>26</b>
15.1	Objectif.....	26
15.2	Appareillage et mode opératoire.....	26
15.3	Conditions d'essai.....	27
15.4	Résultats.....	27
<b>16</b>	<b>Essai de charge mécanique avec une pression positive ou une dépression.....</b>	<b>27</b>
16.1	Objectifs.....	27
16.2	Appareillage et mode opératoire.....	27
16.3	Conditions d'essai.....	28
16.4	Résultats.....	29
<b>17</b>	<b>Essai de résistance au choc.....</b>	<b>29</b>
17.1	Objectif.....	29
17.2	Mode opératoire d'essai.....	29
17.3	Emplacement d'impact.....	29
17.4	Méthode 1: essai de résistance au choc à l'aide de boules de glace.....	30
17.5	Méthode 2: essai de résistance au choc à l'aide de billes d'acier.....	31
17.6	Résultats.....	31
<b>18</b>	<b>Inspection finale (relative aux <a href="#">Articles 5 à 17</a>).....</b>	<b>31</b>
<b>19</b>	<b>Rapport d'essai (relatif aux <a href="#">Articles 5 à 18</a>).....</b>	<b>32</b>
<b>20</b>	<b>Essais de performance des capteurs à circulation de fluide.....</b>	<b>32</b>
20.1	Généralités.....	32
20.2	Essai de rendement à l'état stationnaire à l'aide d'un simulateur de rayonnement solaire.....	32
<b>21</b>	<b>Montage et emplacement du capteur.....</b>	<b>33</b>
21.1	Généralités.....	33
21.2	Cadre du capteur.....	34
21.3	Angle d'inclinaison.....	35
21.4	Orientation des capteurs à l'extérieur.....	35
21.5	Protection contre l'irradiance solaire directe.....	35
21.6	Irradiance solaire diffuse et réfléchie.....	35
21.7	Irradiance thermique.....	36
21.8	Vitesse de l'air environnant.....	36
<b>22</b>	<b>Instrumentation.....</b>	<b>37</b>
22.1	Mesurage du rayonnement solaire.....	37
22.2	Mesurage du rayonnement thermique.....	38
22.3	Mesurages de la température.....	40
22.4	Mesurage du débit.....	42
22.5	Mesurage de la vitesse de l'air environnant.....	43
22.6	Mesurage du temps écoulé.....	45
22.7	Mesurage de la pression.....	45
22.8	Mesurage de l'humidité.....	45
22.9	Superficie hors-tout du capteur.....	45
22.10	Contenance en fluide du capteur.....	45
<b>23</b>	<b>Installation d'essai.....</b>	<b>46</b>
23.1	Capteurs à circulation de liquide.....	46
23.2	Capteurs à air.....	49

<b>24</b>	<b>Modes opératoires d'essai de performances</b> .....	<b>52</b>
24.1	Généralités.....	52
24.2	Installation d'essai.....	53
24.3	Conditionnement préalable du capteur.....	53
24.4	Conditions d'essai.....	53
24.5	Mode opératoire d'essai.....	55
24.6	Mesurages.....	57
24.7	Durée de l'essai.....	59
24.8	Présentation des résultats.....	64
<b>25</b>	<b>Calcul des paramètres de capteur</b> .....	<b>64</b>
25.1	Capteurs à circulation de liquide.....	64
25.2	Capteurs à air dans des conditions d'état stationnaire.....	68
<b>26</b>	<b>Détermination de la capacité thermique effective et de la constante de temps d'un capteur</b> .....	<b>69</b>
26.1	Mesurage de la capacité thermique effective (mesurage séparé).....	69
26.2	Mesurage de la capacité thermique effective (méthode quasi-dynamique).....	72
26.3	Méthode de calcul.....	72
26.4	Détermination de la constante de temps du capteur (facultatif).....	73
<b>27</b>	<b>Détermination du facteur d'angle d'incidence</b> .....	<b>75</b>
27.1	Modélisation.....	75
27.2	Modes opératoires d'essai.....	80
27.3	Calcul du facteur d'angle d'incidence du capteur.....	81
<b>28</b>	<b>Détermination de la perte de charge au niveau du capteur (liquide) (facultatif)</b> .....	<b>82</b>
28.1	Généralités.....	82
28.2	Installation d'essai.....	82
28.3	Conditionnement préalable du capteur.....	83
28.4	Mode opératoire d'essai.....	83
28.5	Mesurages.....	83
28.6	Perte de chaleur due aux accessoires.....	84
28.7	Conditions d'essai.....	84
28.8	Calcul et présentation des résultats.....	84
28.9	Perte de charge des capteurs à air.....	85
	<b>Annexe A (normative) Rapports d'essai</b> .....	<b>87</b>
	<b>Annexe B (informative) Modèles mathématiques pour les capteurs à circulation de liquide</b> .....	<b>113</b>
	<b>Annexe C (normative) Propriétés de l'eau</b> .....	<b>118</b>
	<b>Annexe D (informative) Recommandations générales pour l'évaluation de l'incertitude lors des essais de rendement du capteur solaire</b> .....	<b>121</b>
	<b>Annexe E (informative) Mesurage de la température moyenne pondérée par la vitesse</b> .....	<b>125</b>
	<b>Bibliographie</b> .....	<b>127</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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/IEC, 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 9806 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 180, *Énergie solaire*, et par le comité technique CEN/TC 312, *Installations solaires thermiques et leurs composants* en collaboration.

Cette première édition annule et remplace les premières éditions de l'EN 12975-2:2006, ISO 9806-1:1994, ISO 9806-2:1995 et ISO 9806-3:1995, qui ont fait l'objet d'une révision technique.

La présente version corrigée de l'ISO 9806:2013 inclut les corrections suivantes:

- l'abréviation «CEI» a été remplacée par «IEC» dans tout le document;
- en B.2, la phrase «Voir également les Equations B.7 à B.11.» a été supprimée.

## Introduction

La présente Norme internationale définit les modes opératoires d'essai relatifs aux performances, à la fiabilité, à la durabilité et à la sécurité des capteurs solaires à circulation de fluide dans des conditions bien définies et reproductibles. Elle comprend des méthodes de réalisation d'essais de performance à l'extérieur dans des conditions d'irradiance solaire naturelle et de vent naturel et simulé, ainsi que des méthodes de réalisation d'essais de performance à l'intérieur dans des conditions de simulation de l'irradiance solaire et du vent. Les essais à l'extérieur peuvent être réalisés à l'état stationnaire ou sous forme de mesurages continus, dans des conditions climatiques variables.

Les capteurs soumis à essai conformément à la présente Norme internationale représentent une vaste gamme d'applications, par exemple les capteurs suiveurs à concentration pour la production d'énergie thermique et de chaleur industrielle, les capteurs plans vitrés et les capteurs à tubes sous vide pour la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage des locaux, les capteurs sans vitrage pour le chauffage des piscines ou d'autres applications à basse température. Les capteurs à air ont été inclus dans le domaine d'application de la présente Norme internationale. De même, les capteurs utilisant des sources d'alimentation externes pour leur fonctionnement normal et/ou à des fins de sécurité (protection contre la surchauffe, risques environnementaux, etc.) sont également pris en compte.

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

[ISO 9806:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c86aba6-80bf-475a-9892-b36f5d90e35/iso-9806-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c86aba6-80bf-475a-9892-b36f5d90e35/iso-9806-2013>

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

ISO 9806:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c86aba6-80bf-475a-9892-b36f5d90ef35/iso-9806-2013>

# Énergie solaire — Capteurs thermiques solaires — Méthodes d'essai

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les méthodes d'essai permettant d'évaluer la durabilité, la fiabilité et la sécurité des capteurs à circulation de fluide.

La présente Norme internationale comprend également des méthodes d'essai permettant de caractériser les performances thermiques des capteurs à circulation de fluides, à savoir les performances thermiques des capteurs solaires à circulation de liquide, vitrés et sans vitrage, à l'état stationnaire et quasi-stationnaire et les performances thermiques des capteurs solaires à air, vitrés et sans vitrage, à l'état stationnaire (aussi bien en boucle fermée qu'ouverts à l'atmosphère).

La présente Norme internationale s'applique également aux capteurs hybrides produisant de l'énergie thermique et électrique. Toutefois, elle ne traite pas de la sécurité électrique ni d'autres propriétés spécifiques en rapport avec la production d'énergie électrique.

La présente Norme internationale s'applique également aux capteurs utilisant des sources d'alimentation externes pour leur fonctionnement normal et/ou à des fins de sécurité.

La présente Norme internationale ne s'applique pas aux capteurs dans lesquels le dispositif de stockage thermique fait partie intégrante du capteur dans la mesure où les opérations de captage et de stockage de l'énergie ne peuvent pas être séparées en vue d'effectuer des mesures de ces deux procédés.

## 2 Références normatives

Les documents suivants, en totalité ou en partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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/IEC 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

ISO 9060, *Énergie solaire — Spécification et classification des instruments de mesure du rayonnement solaire hémisphérique et direct*

ISO 9488, *Énergie solaire — Vocabulaire*

ASTM E330-02, *Standard Test method for Structural performance of Exterior Windows, Doors, Skylights and Curtain Walls by Uniform Static Air Pressure Difference*

EN 779, *Filtres à air de ventilation générale pour l'élimination des particules — Détermination des performances de filtration*

EN 13142, *Ventilation des bâtiments — Composants/produits pour la ventilation des logements — Caractéristiques de performances exigées et optionnelles*

EN 13779, *Ventilation dans les bâtiments non résidentiels — Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air*

VDI 4670, *Thermodynamic properties of humid air and combustion gases*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 9488 ainsi que les suivants s'appliquent.

**3.1 angle d'incidence longitudinal**  
angle formé par la normale et le plan du capteur et le faisceau solaire incident projeté dans le plan longitudinal

Note 1 à l'article: Non applicable aux capteurs à foyer ponctuel ni aux récepteurs centraux.

**3.2 plan longitudinal**  
plan défini par la normale et le plan du capteur et l'axe du concentrateur (ou la plus grande ligne de symétrie pour des géométries planes bi axiales)

**3.3 température maximale de service**  
température maximale atteinte pendant le fonctionnement normal du capteur ou du système, généralement indiquée par le fabricant

Note 1 à l'article: Capteur à concentration.

**3.4 module**  
plus petite unité fonctionnant comme un dispositif de captage de l'énergie solaire

**3.5 condition sans écoulement**  
condition qui survient lorsque le fluide caloporteur ne s'écoule pas dans le champ du capteur, en raison d'un arrêt ou d'un dysfonctionnement, et que le capteur est exposé à la même irradiance solaire que dans des conditions normales de fonctionnement

**3.6 axe optique**  
ligne de symétrie orthogonale à la ligne focale et au plan du capteur des capteurs à foyer linéaire

**3.7 émission de gaz**  
processus dans lequel un matériau solide émet des gaz lorsqu'il est exposé à des températures élevées et/ou une pression réduite

**3.8 Rendement maximal**  
rendement du capteur à une différence de température ( $\vartheta_m - \vartheta_a = 0$ ) fondé sur une incidence normale du rayonnement solaire et une irradiance hémisphérique ou directe

**3.9 puissance maximale**  
puissance de sortie du capteur à une différence de température ( $\vartheta_m - \vartheta_a = 0$ ) fondée sur une incidence normale du rayonnement solaire et une irradiance hémisphérique ou des combinaisons spécifiques d'irradiance directe et diffuse

**3.10 passif**  
condition de fonctionnement dans laquelle aucune intervention humaine ou mécanique n'est nécessaire pour le fonctionnement prévu

Note 1 à l'article: Capteur à concentration.

**3.11****réflecteur ou surface réfléchissante**

surface dont la principale fonction est de réfléchir l'énergie rayonnante

Note 1 à l'article: Capteur à concentration.

Note 2 à l'article: Elle comprend également le reconcentrateur facultatif.

**3.12****maquette de toit**

construction réalisée à partir de matériaux d'une qualité similaire de ceux utilisés dans les toitures, de la structure du toit jusqu'à la couverture

**3.13****angle d'incidence transversal**

angle formé par la normale au plan du capteur et le faisceau solaire incident projeté dans le plan transversal

Note 1 à l'article: Non applicable aux capteurs à foyer ponctuel ni aux récepteurs centraux.

**3.14****plan transversal**

plan défini par la normale au plan du capteur et la ligne orthogonale à l'axe du concentrateur (ou la plus courte ligne de symétrie pour des géométries planes biaxiales)

**3.15****température de déclenchement ou d'activation de la sécurité**

valeur de température à laquelle les commandes relatives à la sécurité sont activées pour une condition de fonctionnement à sécurité intégrée

Note 1 à l'article: Capteur à concentration.

[ISO 9806:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c86aba6-80bf-475a-9892-b36f5d90e35/iso-9806-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c86aba6-80bf-475a-9892-b36f5d90e35/iso-9806-2013>

**4 Symboles et abréviations**

$A_G$	superficie hors-tout du capteur	$m^2$
$AM$	masse d'air optique	—
$a_1$	coefficient de perte thermique à $(\vartheta_m - \vartheta_a) = 0$	$W/(m^2 \cdot K)$
$a_2$	effet de la température sur le coefficient de perte thermique	$W/(m^2 \cdot K^2)$
$B$	«position de la terre» autour du soleil au cours de l'année, de $0^\circ$ à $360$	degrés
$b_u$	coefficient de rendement du capteur (en fonction du vent)	s/m
$b_0$	constante pour le calcul du facteur d'angle d'incidence	
$b_1$	coefficient de perte thermique à $(\vartheta_m - \vartheta_a) = 0$	$W/(m^2 \cdot K)$
$b_2$	effet du vent sur le coefficient de perte thermique	$Ws/(m^3 \cdot K)$
$C$	capacité thermique effective du capteur	J/K

$C_R$	facteur de concentration	
$c_1$	coefficient de perte thermique à $(\vartheta_m - \vartheta_a) = 0$	W/(m <sup>2</sup> ·K)
$c_2$	effet de la température sur le coefficient de perte thermique	W/(m <sup>2</sup> ·K <sup>2</sup> )
$c_3$	effet de la vitesse du vent sur le coefficient de perte thermique	J/(m <sup>3</sup> ·K)
$c_4$	effet de la température du ciel sur le coefficient de perte thermique	—
$c_5$	capacité thermique effective	J/(m <sup>2</sup> ·K)
$c_6$	effet du vent sur le rendement optique	s/m
$c_f$	capacité thermique massique du fluide caloporteur	J/(kg·K)
$c_{f,i}$	capacité thermique massique du fluide caloporteur à l'entrée du capteur	J/(kg·K)
$c_{f,e}$	capacité thermique massique du fluide caloporteur à la sortie du capteur	J/(kg·K)
$c_{f,a}$	capacité thermique massique de l'air ambiant	J/(kg·K)
$D$	date	AA MM JJ
$E$	équation du temps corrigeant l'orbite excentrique de la terre autour du soleil	minutes de la Terre autour du soleil
$E_L$	irradiance de grandes longueurs d'onde ( $\lambda > 3 \mu\text{m}$ )	W/m <sup>2</sup>
$E_\beta$	irradiance de grandes longueurs d'onde sur une surface inclinée extérieure	W/m <sup>2</sup>
$E_s$	irradiance de grandes longueurs	W/m <sup>2</sup>
$F$	facteur de forme de rayonnement	
$F'$	efficacité de captage	
$G$	irradiance solaire hémisphérique	W/m <sup>2</sup>
$G''$	irradiance nette	W/m <sup>2</sup>
$G_b$	irradiance solaire directe (irradiance directe)	W/m <sup>2</sup>
$G_d$	irradiance solaire diffuse	W/m <sup>2</sup>
$H$	irradiation hémisphérique sur le plan du capteur	MJ/m <sup>2</sup>

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c86aba6-80bf-475a-9892-b36f5d90e35/iso-9806-2013>  
 (standards.iteh.ai)

$h_{f,a}$	enthalpie du mélange air-vapeur d'eau de l'air ambiant	J/kg
$h_{f,e}$	enthalpie du mélange air-vapeur d'eau à la sortie du capteur à air	J/kg
$h_{f,i}$	enthalpie du mélange air-vapeur d'eau à l'entrée du capteur à air	J/kg
$h_L$	enthalpie du mélange air-vapeur d'eau de fuite	J/kg
$K_{\text{hem}}(\theta_L, \theta_T)$	facteur d'angle d'incidence	—
$K_b(\theta_L, \theta_T)$	facteur d'angle d'incidence pour un rayonnement direct	—
$K_{\theta L, \text{coll}}$	facteur d'angle d'incidence le long des tubes du capteur ou des réflecteurs	—
$K_{\theta T, \text{coll}}$	facteur d'angle d'incidence perpendiculairement aux tubes du capteur ou aux réflecteurs	—
$K_d$	facteur d'angle d'incidence pour un rayonnement diffus	—
$m$	masse thermiquement active du capteur	kg
$\dot{m}$	débit massique de fluide caloporteur	kg/s
$\dot{m}_{\text{min}}$	débit massique minimal déterminé par l'essai de performance	kg/h
$\dot{m}_{\text{max}}$	débit massique maximal déterminé par l'essai de performance	kg/h
$\dot{m}_{\text{pe}}$	débit massique d'air en aval	kg/s
$\dot{m}_{\text{pi}}$	débit massique d'air en amont	kg/s
$\dot{m}_{\text{pl}}$	débit massique de fuite d'air	kg/s
$p_{f,e}$	pression statique du fluide caloporteur (air) à la sortie du capteur solaire	Pa
$p_{f,i}$	pression statique du fluide caloporteur (air) à l'entrée du capteur solaire	Pa
$P_{\text{abs}}$	pression absolue de l'air ambiant	Pa
$\dot{Q}$	puissance utile «extraite» du capteur	W

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c86aba6-80bf-475a-9892-b36f5d90ef35/iso-9806-2013>

$\dot{Q}_{peak}$	puissance de sortie du module de capteur solaire pour une incidence normale, $G = 1\ 000\ \text{W/m}^2$ et $\vartheta_m - \vartheta_a = 0\ \text{K}$	W
$\dot{Q}_t$	puissance moyenne de sortie durant un pas de temps	W
$\dot{Q} / A_G$	énergie utile spécifique «extraite» du capteur	W/m <sup>2</sup>
$Q_{module}$	énergie utile spécifique «extraite» du capteur, gain énergétique annuel	kWh par module
$\dot{Q}_L$	perte de puissance du capteur	W
$R_D$	constante des gaz pour la vapeur d'eau	461,4 J/(kgK)
$rH_{amb}$	humidité (relative) de l'air ambiant	%
$rH_e$	humidité (relative) du fluide (air) à la sortie du capteur solaire	%
$rH_i$	humidité (relative) du fluide (air) à l'entrée du capteur solaire	%
$R_L$	constante des gaz pour l'air	287,1 J/(kgK)
$T$	température absolue	K
$T^*_m$	différence de température réduite [ = $(\vartheta_m - \vartheta_a)/G$ ]	m <sup>2</sup> K/W
$\vartheta_{m,max}$	température maximale de service indiquée par le fabricant	
$T_s$	température de rayonnement diffus atmosphérique ou équivalent	K
$t$	temps	s
$U$	coefficient de perte thermique globale mesurée du capteur en référence à $T^*_m$	W/(m <sup>2</sup> K)
$U_L$	coefficient de perte thermique globale d'un capteur avec température uniforme de l'absorbeur $\vartheta_m$	W/(m <sup>2</sup> K)
$u$	vitesse de l'air environnant	m/s
$V_f$	contenance en fluide du capteur	m <sup>3</sup>
$\dot{V}_p$	débit volumique	m <sup>3</sup> /s
$\dot{V}_{p,e}$	débit volumique à la sortie du capteur solaire	m <sup>3</sup> /s
$\dot{V}_{p,i}$	débit volumique à l'entrée du capteur solaire	m <sup>3</sup> /s

$\dot{V}_{p,L}$	débit volumique de fuite	m <sup>3</sup> /s
$X_{W,a}$	teneur en eau de l'air ambiant	kg H <sub>2</sub> O/kg d'air sec
$X_{W,e}$	teneur en eau à la sortie du capteur solaire	kg H <sub>2</sub> O/kg d'air sec
$X_{W,i}$	teneur en eau à l'entrée du capteur solaire	kg H <sub>2</sub> O/kg d'air sec
$\alpha$	absorptance solaire	%
$\alpha_s$	hauteur solaire	degrés
$\beta$	angle d'inclinaison d'un plan par rapport à l'horizontale	degrés
$\gamma$	angle d'azimut du capteur (0 = Sud, Est négatif)	degrés
$\gamma_s$	angle azimut solaire (0 = Sud, Est négatif)	degrés
$\Delta p$	différence de pression entre l'entrée et la sortie du fluide	Pa
$\Delta t$	intervalle de temps	s
$\Delta T$	différence de température entre la sortie et l'entrée du fluide ( $\vartheta_e - \vartheta_{in}$ )	K
$\delta$	déclinaison solaire	degrés
$\varepsilon$	émissivité hémisphérique	%
$\eta$	rendement du capteur en référence à $T_m^*$	—
$\eta_b$	rendement du capteur en référence à $T_m^*$ , fondé sur l'irradiance directe $G_b$	—
$\eta_{hem}$	rendement du capteur en référence à $T_m^*$ , fondé sur l'irradiance hémisphérique $G$	—
$\eta_{0,b}$	rendement de crête du capteur ( $\eta_b$ à $T_m^* = 0$ ) en référence à $T_m^*$ , fondé sur l'irradiance directe $G_b$	—
$\eta_{0,hem}$	rendement de crête du capteur ( $\eta_{hem}$ à $T_m^* = 0$ ) en référence à $T_m^*$ , fondé sur l'irradiance hémisphérique $G$	—
$\eta_{max,0m/s}$	rendement maximal du capteur (à 0 m/s et un seul débit massique fixe)	—
$\eta_m$	rendement du capteur en référence à $\eta_{max,0m/s}$	—
$\theta$	angle d'incidence	degrés

iTeh STANDARD PREVIEW  
 (standards.iteh.ai)  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7c86aba6-80bf-475a-9892-b36f5d90e35/iso-9806-2013>