

# **HD32.1**

## **Thermal Microclimate**

### **FRANCAIS**

Le **kit base** pour l'analyse du microclimat est composé du

- HD32.1 avec le **Programme Opérationnel A**: Analyses Microclimatiques
- logiciel DeltaLog10 - Environnements Modérés.

Pour utiliser les **modules**

- DeltaLog10 - Environnements Chauds et Chauds Intenses
- DeltaLog10 - Environnements Froids
- DeltaLog10 - Analyse de l'Inconfort.

et les programmes opérationnels différents

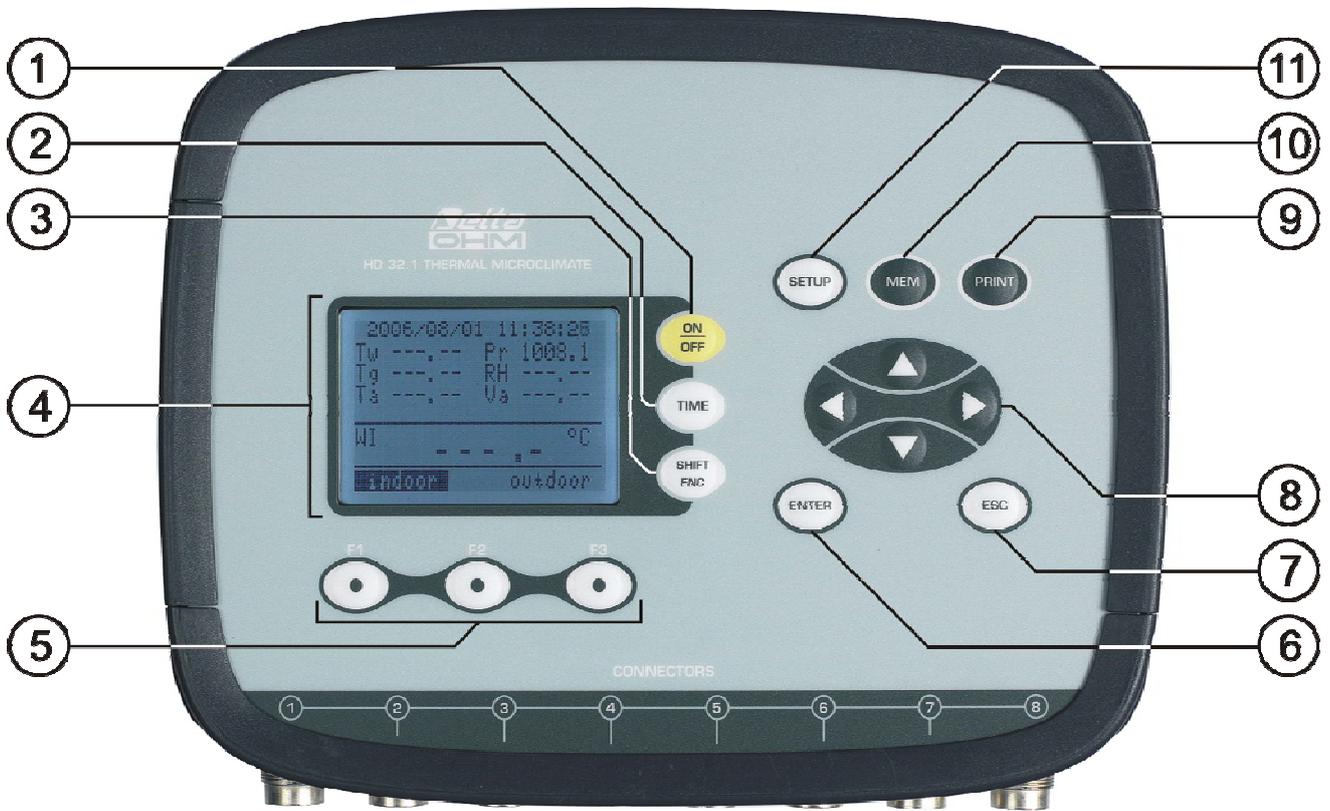
- **Programme opérationnel B**: Analyse Inconfort
- **Programme opérationnel C**: Grandeurs physiques

**Il faut procéder à leur activation** conformément à ce qui est reporté dans le CDRom DeltaLog10 à la rubrique « Documents et activation produits ».

Le niveau qualitatif de nos instruments est le résultat d'une évolution continue du produit. Cela peut amener à des différences entre ce qui est écrit dans ce manuel et l'instrument acquis. Nous ne pouvons pas totalement exclure la présence d'erreurs dans ce manuel et nous nous en excusons.

Les données, les figures et les descriptions contenues dans ce manuel ne peuvent pas avoir de valeur juridique. Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications et des corrections sans avertissement préalable.

# Thermal Microclimate HD32.1



## HD32.1

1. Touche **ON/OFF**: allume et éteint l'instrument.
2. Touche **TIME**: permet l'affichage de la **date** et **heure**, sur la première ligne de l'écran pendant environ 8 secondes.
3. Touche **SHIFT FNC**: active la fenêtre de sélection rapide.
4. Écran graphique.
5. Touches fonction **F1**, **F2**, **F3**: activent la fonction indiquée sur la dernière ligne de l'écran.
6. Touche **ENTER**: à l'intérieur des menus, confirme la donnée insérée.
7. Touche **ESC**: permet de sortir du menu ou, dans le cas de sous-niveau de menu, sort de l'affichage du niveau courant.
8. Touches de navigation **▲ ▼ ◀ ▶**: permettent la navigation à l'intérieur des menus.
9. Touche **PRINT**: démarre et termine l'envoi des données au port de communication série /USB.
10. Touche **MEM**: permet de démarrer et d'arrêter l'enregistrement des données.
11. Touche **SETUP**: permet d'entrer et de sortir du menu de réglage des paramètres de fonctionnement de l'instrument.
12. Entrées SICRAM pour les sondes.
13. Logement piles.
14. Port série RS232.
15. Port USB.
16. Entrée pour alimentateur.

# INDEX

<b>1. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES .....</b>	<b>6</b>
<b>2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.....</b>	<b>8</b>
2.1 PROGRAMME OPERATIONNEL A: ANALYSES MICROCLIMATIQUES .....	8
2.1.1 Indice WBGT .....	8
2.1.2 Intensité de turbulence (Indice Tu) .....	9
2.1.3 Indice WCI.....	10
2.1.4 Température moyenne radiante tr.....	11
2.2 PROGRAMME OPERATIONNEL B: ANALYSE DE L'INCONFORT .....	13
2.2.1 Insatisfaits de la différence verticale de température .....	13
2.2.2 Insatisfaits de la température du sol .....	14
2.2.3 Insatisfaits de l'asymétrie radiante .....	14
2.3 PROGRAMME OPERATIONNEL C: GRANDEURS PHYSIQUES .....	15
<b>3. L'INTERFACE UTILISATEUR .....</b>	<b>16</b>
3.1 L'ECRAN.....	16
3.1.1 L'écran du programme opérationnel A, Analyses Microclimatiques.....	16
3.1.2 L'écran du programme opérationnel B, Analyse de l'inconfort.....	17
3.1.3 L'écran du programme opérationnel C, Grandeurs Physiques .....	17
3.2 LE CLAVIER.....	23
<b>4. FONCTIONNEMENT .....</b>	<b>25</b>
4.1 PROGRAMME OPERATIONNEL A: ANALYSES MICROCLIMATIQUES.....	25
4.1.1 L'indice DR – Risque de courant d'air.....	26
4.1.2 L'indice WBGT .....	27
4.1.3 L'indice WCI .....	28
4.1.4 La Température radiante Tr.....	28
4.1.5 L'unité de mesure "Unit" .....	28
4.1.6 Les valeurs maximum, minimum et moyennes des grandeurs relevées .....	28
4.1.7 Réglage de l'instrument .....	29
4.1.8 Démarrage d'une session de mémorisation (Logging).....	29
4.2 PROGRAMME OPERATIONNEL B: ANALYSE DE L'INCONFORT.....	30
4.2.1 L'unité de mesure "Unit" .....	30
4.2.2 Les valeurs maximum, minimum et moyenne des grandeurs relevées.....	31
4.3 PROGRAMME OPERATIONNEL C: GRANDEURS PHYSIQUES .....	32
4.3.1 Réglage de la section de la conduite.....	32
4.3.2 Les valeurs maximum, minimum et moyenne des grandeurs relevées.....	33
<b>5. LE MENU PRINCIPAL.....</b>	<b>34</b>
5.1 MENU INFO .....	34
5.2 MENU LOGGING .....	35
5.2.1 Log Interval – Intervalle de Log.....	35
5.2.2 Self Shut-off mode – Modalité d'extinction automatique .....	36
5.2.3 Start/stop time – Le démarrage automatique.....	37
5.2.4 Cancel auto start – Annuler le démarrage automatique.....	38
5.2.5 Log File Manager – Gestion des fichiers de Log .....	39
5.3 MENU SERIAL (COMMUNICATION SERIE) .....	41
5.3.1 Le Baud Rate.....	42
5.3.2 L'intervalle d'impression (Print Interval) .....	43
5.4 RESET.....	43
5.5 CONTRAST .....	43
5.6 FIRMWARE .....	44
5.7 TIME/DATE.....	44
5.8 CALIBRATE .....	45
5.9 KEY LOCK (CLE DE VERROUILLAGE) .....	45
5.10 MOT DE PASSE.....	46

<b>6. SONDES ET EXÉCUTION DE LA MESURE.....</b>	<b>48</b>
6.1 SONDES POUR PROGRAMMES OPERATIONNELS A E B: .....	48
6.1.1 Avertissements, soin, et entretien des sondes.....	61
6.2 SONDES POUR PROGRAMME OPERATIONNEL C: GRANDEURS PHYSIQUES.....	63
6.2.1 Mesure de température avec sonde Pt100 pourvue de module SICRAM .....	63
6.2.2 Données techniques des sondes de température capteur Pt100 avec module SICRAM.....	64
6.2.3 Mesure de l'humidité relative effectuée avec une sonde combinée humidité-température .....	65
6.2.4 Données techniques des sondes d'humidité relative et température avec module SICRAM .....	66
6.2.5 Mesure de la vitesse de l'air .....	67
6.2.6 Données techniques des sondes de vitesse à fil chaud et température avec module SICRAM .....	71
6.2.7 Données techniques des sondes de vitesse à hélice et température avec module SICRAM.....	78
6.2.8 Mesure de la lumière .....	78
6.2.9 Caractéristiques techniques des sondes photométriques et radiométriques pourvues de module SICRAM à brancher en ligne avec les instruments.....	79
<b>7. INTERFACE SÉRIE ET USB.....</b>	<b>86</b>
7.1 PROGRAMME OPERATIONNEL A: ANALYSES MICROCLIMATIQUES .....	86
7.2 PROGRAMME OPERATIONNEL B: ANALYSE DE L'INCONFORT.....	88
7.3 PROGRAMME OPERATIONNEL C: GRANDEURS PHYSIQUES .....	90
7.4 LES FONCTIONS DE MEMORISATION ET DE TRANSFERT DES DONNEES A UN PC .....	92
7.4.1 La fonction Logging.....	92
7.4.2 La fonction Erase: effacement des données en mémoire.....	92
7.4.3 La fonction Print .....	92
<b>8. BRANCHEMENT À UN PC .....</b>	<b>94</b>
8.1 BRANCHEMENT AU PORT SERIE RS232-C.....	94
8.2 BRANCHEMENT AU PORT USB 2.0.....	94
<b>9. SIGNALISATIONS DE L'INSTRUMENT ET DYSFONCTIONNEMENTS .....</b>	<b>96</b>
<b>10. SIGNALISATION DE BATTERIE DECHARGEE ET REMPLACEMENT DES BATTERIES – ALIMENTATION SECTEUR.....</b>	<b>97</b>
10.1 AVERTISSEMENT SUR L'EMPLOI DES BATTERIES.....	98
<b>11. STOCKAGE DE L'INSTRUMENT .....</b>	<b>98</b>
<b>12. IMPRESSION DES RAPPORTS DE MESURE .....</b>	<b>99</b>
<b>13. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES .....</b>	<b>135</b>
<b>14. TABLEAUX EXPLICATIFS SUR EMPLOI DES SONDES POUR LES MESURES MICROCLIMATIQUES.....</b>	<b>137</b>
14.1 Schéma sondes pour HD32.1 programme opérationnel A: Analyses microclimatiques .....	138
14.2 Schéma sondes pour HD32.1 programme opérationnel B: Analyse de l'inconfort.....	141
<b>15. CODES DE COMMANDE .....</b>	<b>142</b>
15.1 SONDES POUR LES PROGRAMMES OPERATIONNELS A E B.....	143
15.2 SONDES POUR LE PROGRAMME OPERATIONNEL C: GRANDEURS PHYSIQUES.....	144
15.2.1 Sondes de température pourvues de module SICRAM .....	144
15.2.2 Sondes combinées Humidité Relative et Température pourvues de module SICRAM .....	144
15.2.3 Sondes combinées Vitesse de l'air et Température pourvues de module SICRAM.....	145
15.2.4 Sondes photométriques/radiométriques pour la mesure de la lumière, pourvues de module SICRAM....	145

## 1. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Le Thermal Microclimate **HD32.1** a été conçu pour l'analyse du microclimat dans le milieu du travail; l'instrument permet de relever les paramètres nécessaires et d'établir si une ambiance de travail donnée est appropriée au déroulement d'une activité déterminée.

L'instrument est en mesure de gérer **trois programmes opérationnels** pouvant être à chaque fois chargés par l'utilisateur, selon le programme de mesure et les grandeurs à relever.

L'instrument est doté de huit entrées par sondes avec module SICRAM: les sondes disposent d'un circuit électrique qui dialogue avec l'instrument, les données d'étalonnage du capteur sont conservées dans sa mémoire permanente.

Toutes les sondes SICRAM, à l'exception de la sonde à hélice, peuvent être insérées dans n'importe laquelle des entrées, et seront reconnues automatiquement à l'allumage de l'instrument.

**NOTE: Brancher la sonde à hélice pour la mesure de la vitesse de l'air, pourvue de module SICRAM, exclusivement à l'entrée n° 8.**

A l'intérieur de l'instrument se trouve un capteur de pression barométrique. La pression barométrique est affichée seulement avec le programme opérationnel Analyses Microclimatiques.

Il est possible de programmer l'instrument pour effectuer le logging (acquisition) d'une session de relevés et, notamment, pour chaque session d'insérer l'intervalle d'acquisition des échantillons.

En outre, la fonction auto-start permet d'activer le réglage de la date et de l'heure de début et de fin du relevé, le démarrage et l'arrêt automatique de la session d'acquisition des données.

**NOTE: L'intervalle d'acquisition inséré vaut pour toutes les sondes reliées à l'instrument.**

Les autres paramètres communs à tous les programmes opérationnels qui peuvent être choisis/réglés par l'utilisateur sont:

- L'unité de mesure des grandeurs de température affichées: °C, °F, °K.
- La date et l'heure du système.
- L'affichage des paramètres statistiques **maximum, minimum, moyen** et leur élimination.
- La vitesse de transfert des données au moyen du port série RS232.
- Le choix du mot de passe de protection clavier et l'activation/désactivation du mot de passe.

**Les programmes opérationnels sont:**

- **prog. A: HD32.1 Analyses microclimatiques**
- **prog. B: HD32.1 Analyses d'inconfort**
- **prog. C: HD32.1 Grandeurs physiques**

Le **programme opérationnel A: Analyses Microclimatiques**, HD32.1 est en mesure de relever simultanément les grandeurs suivantes:

- Température de thermomètre-globe
- Température de bulbe humide à ventilation naturelle
- Température ambiante
- Pression atmosphérique
- Humidité relative
- Vitesse de l'air

Le **programme opérationnel A: Analyses Microclimatiques** affiche en outre:

- L'intensité locale de turbulence  $Tu$ , pour le calcul du risque du courant d'air DR (de l'anglais "Draught Rating").
- L'indice **WBGT** (Wet Bulb Glob Températures: température du bulbe humide et du thermomètre globe) avec ou sans rayonnement solaire.
- L'indice **WCI**. (Wind Chill Index: indice de froid)
- La température moyenne radiante  $t_r$ .

Le **programme opérationnel B: Analyse d'inconfort**, HD32.1 est en mesure de relever simultanément les grandeurs suivantes:

- Température de l'air relevée à hauteur de la tête (1,7m par sujet debout; 1,1m par sujet assis).
- Température de l'air relevée à hauteur du ventre (1,1 m par sujet debout; 0,6m par sujet assis).
- Température de l'air relevée à hauteur des chevilles (0,1 m).
- Température au niveau du sol.
- Température du radiomètre net.
- Radiation nette.
- Température d'asymétrie de rayonnement.

Le programme opérationnel **B: Analyse de l'inconfort** est utilisé pour calculer les indices d'inconfort locaux dus à des gradients de température verticales ou à l'asymétrie de rayonnement.

Le **programme opérationnel C: Grandeurs physiques**, HD32.1 est en mesure de relever simultanément les grandeurs physiques suivantes:

- Température
- Humidité relative
- Éclairage, luminance, PAR, rayonnement
- Vitesse de l'air

Avec le programme opérationnel **C: Grandeurs physiques**, HD32.1 **il est possible de gérer simultanément jusqu'à quatre sondes différentes** pourvues de module SICRAM. **Si une ou plusieurs sondes de la même grandeur physique sont connectées, l'instrument reconnaît une sonde seulement.** Si, par exemple, on insère aux entrées 1 et 2 deux sondes de température Pt100 pourvues de module SICRAM, la sonde reliée à l'entrée 1 est reconnue tandis que la sonde reliée à l'entrée 2 est ignorée. **La reconnaissance des sondes se produit à l'allumage de l'instrument**, donc pour changer de sonde, il est nécessaire d'éteindre et de rallumer l'instrument. À l'allumage l'instrument exécute un balayage en partant de l'entrée 1 à l'entrée 8. La disposition des sondes par rapport aux entrées est arbitraire, à l'exception des sondes à hélice.

**La sonde à hélice pour la mesure de la vitesse de l'air, pourvue de module SICRAM, doit être branchée exclusivement à l'entrée n° 8.**

## 2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

### 2.1 PROGRAMME OPERATIONNEL A: ANALYSES MICROCLIMATIQUES

Par le terme de *microclimat* il faut entendre les paramètres environnementaux qui influencent les échanges thermiques entre sujet et environnement dans les espaces confinés, et qui déterminent le "bien-être thermique".

Les facteurs climatiques micro-environnementaux, associés au type de travail effectué, conditionnent chez le travailleur une série de réponses biologiques liées à des situations de bien-être (confort) ou de malaise thermique (inconfort).

L'organisme humain, en effet, tend à maintenir la balance thermique dans des conditions d'équilibre de façon à maintenir la température du corps sur des valeurs optimales.

Le **HD32.1, Thermal Microclimate, avec le programme opérationnel A: Analyses microclimatiques** relève les grandeurs suivantes:

- $t_{nw}$ : température de bulbe humide à ventilation naturelle
- $t_g$ : température de thermomètre-globe
- $t_a$ : température ambiante
- $p_r$ : pression atmosphérique
- $RH$ : humidité relative
- $v_a$ : vitesse de l'air

Outre les mesures directes effectuées avec les sondes branchées, l'instrument est capable de calculer et d'afficher directement aussi les données suivantes de bien-être:

- **Indice WBGT**
- **Indice Tu**
- **Indice WCI**
- **Température moyenne radiante  $t_r$**

#### 2.1.1 Indice WBGT

**WBGT** (Wet Bulb Globe Temperature): température du bulbe humide **et** du thermomètre-globe; c'est l'un des indices utilisés pour déterminer le stress thermique auquel un individu est soumis dans un milieu chaud. Cela représente les valeurs, en rapport avec la dépense métabolique associée à une activité professionnelle particulière, au-delà desquelles le sujet se trouve en situation de stress thermique. L'indice WBGT associe la mesure de la température de bulbe humide à ventilation naturelle  $t_{nw}$  avec la température du thermomètre-globe  $t_g$  et, dans certaines situations, avec la température de l'air  $t_a$ . La formule pour le calcul est la suivante:

- À l'intérieur d'édifices et à l'extérieur d'édifices en absence de rayonnement solaire:

$$WBGT_{\text{milieu fermé}} = 0,7 t_{nw} + 0,3 t_g$$

- À l'extérieur d'édifices en présence de rayonnement solaire:

$$WBGT_{\text{milieu extérieur}} = 0,7 t_{nw} + 0,2 t_g + 0,1 t_a$$

où:

- $t_{nw}$  = température du bulbe humide à ventilation naturelle;
- $t_g$  = température du thermomètre-globe;
- $t_a$  = température de l'air.

Les données relevées doivent être comparées avec les valeurs limites prescrites par la norme; en cas de dépassement, il faut:

- Réduire directement le stress thermique sur le lieu de travail concerné;
- Procéder à une analyse détaillée du stress thermique.

Le tableau suivant reporte les valeurs limite de l'indice de stress thermique WBGT données dans la norme UNI EN 27243:

CLASSE DE TAUX MÉTABOLIQUE	TAUX MÉTABOLIQUE, M		VALEUR LIMITE DE WBGT			
	RELATIVE À UNE ZONE UNITAIRE DE SUPERFICIE DE LA PEAU W/m <sup>2</sup>	TOTAL (POUR UNE ZONE MOYENNE DE LA SUPERFICIE DE LA PEAU DE 1,8 m <sup>2</sup> ) W	PERSONNE ACCLIMATÉE À LA CHALEUR °C		PERSONNE NON ACCLIMATÉE À LA CHALEUR °C	
0 (AU REPOS)	M ≤ 65	M ≤ 117	33		32	
1	65 < M ≤ 130	117 < M ≤ 234	30		29	
2	130 < M ≤ 200	234 < M ≤ 360	28		26	
3	200 < M ≤ 260	360 < M ≤ 468	AIR STAGNANT 25	AIR NON STAGNANT 26	AIR STAGNANT 22	AIR NON STAGNANT 23
4	M > 260	M > 468	23	25	18	20

NOTE – LES VALEURS ONT ÉTÉ ÉTABLIES EN PRENANT COMME RÉFÉRENCE UNE TEMPÉRATURE RECTALE MAXIMUM DE 38 °C POUR LES PERSONNES EXAMINÉES.

**Pour le calcul de l'indice WBGT il est nécessaire que soient reliées à l'instrument:**

- La sonde de température de bulbe humide à ventilation naturelle.
- La sonde thermomètre-globe.
- La sonde de température à bulbe sec si le relevé est fait avec le rayonnement solaire.

**Pour la mesure de l'indice WBGT faire référence aux normes:**

- UNI EN ISO 7726
- UNI EN 27243

### 2.1.2 Intensité de turbulence (Indice Tu)

**Intensité de turbulence:** intensité locale de turbulence en pourcentage, définie comme le rapport entre la déviation standard de la vitesse locale de l'air et la vitesse moyenne locale de l'air (selon ISO 7726):

$$Tu = \frac{SD}{v_a} \times 100$$

où:

- $v_a$  = vitesse moyenne locale de l'air
- SD** = déviation standard de la vitesse locale de l'air

$$SD = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (v_{a_i} - v_a)^2}$$

À partir du calcul de la turbulence, en connaissant les valeurs moyennes de la vitesse locale de l'air et de la température ambiante, le facteur de risque du courant d'air **DR** (de l'anglais "Draught Rating") peut être déduit, selon la norme ISO 7730:

$$DR = (34 - t_a) \cdot (v_a - 0,05)^{0,62} \cdot (0,37 \cdot v_a \cdot Tu + 3,14)$$

L'inconfort du courant d'air est défini comme un refroidissement local du corps non souhaité dû au mouvement de l'air. Le risque du courant d'air **DR** indique le pourcentage de personnes non satisfaites à cause du courant d'air. **L'indice DR est calculé quand, en situation ambiante, la température est comprise entre 20 °C et 26 °C et la vitesse moyenne de l'air < 0,5 m/s.**

**L'indice DR est calculé en utilisant le logiciel DeltaLog10.**

### 2.1.3 Indice WCI

**WCI** (Wind Chill Index): permet une évaluation synthétique des effets des environnements froids sur l'homme. Il exprime l'indice de refroidissement dû au vent, permet d'évaluer l'état de mal-être remarqué pendant l'exposition dans des conditions de basses températures et de vent. L'indice ne tient compte ni du type de vêtement de protection porté, ni de l'intensité de l'activité effectuée. **L'indice WCI est calculé par l'instrument quand la température de l'air est inférieure à 10°C.** La formule pour le calcul de l'indice WCI est:

$$WCI = 13.12 + 0.6215 t_a - 11.37 v_a^{0.16} + 0.4275 t_a v_a^{0.16}$$

où:

$t_a$ : température de l'air (en °C);

$v_a$ : vitesse de l'air (en km/h) calculée à une hauteur de 10 m du sol.

Étant donné que la vitesse de l'air relevée par l'instrument se produit à une hauteur de 1.5 m du sol la formule est corrigée avec la formule suivante:

$$WCI = 13.12 + 0.6215 t_a - 11.37(1.5 v_{1.5})^{0.16} + 0.4275 t_a (1.5 v_{1.5})^{0.16}$$

où  $v_{1.5}$  est la vitesse de l'air mesurée par l'instrument à la hauteur de 1.5 m du sol.

Les tableaux suivants reportent certaines valeurs de WCI et les niveaux de risque de gel relatifs (source: NOAA – National Weather Service).

		température de l'air °C												
		10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
Vitesse de l'air $v_a$ Km/h	10	8.6	2.7	-3.3	-9.3	-15.3	-21.1	-27.2	<b>-33.2</b>	<b>-39.2</b>	<b>-45.1</b>	<b>-51.1</b>	<b>-57.1</b>	<b>-63.0</b>
	15	7.9	1.7	-4.4	-10.6	-16.7	-22.9	<b>-29.1</b>	<b>-35.2</b>	<b>-41.4</b>	<b>-47.6</b>	<b>-51.1</b>	<b>-59.9</b>	<b>-66.1</b>
	20	7.4	1.1	-5.2	-11.6	-17.9	-24.2	<b>-30.5</b>	<b>-36.8</b>	<b>-43.1</b>	<b>-49.4</b>	<b>-55.7</b>	<b>-62.0</b>	<b>-68.3</b>
	25	6.9	0.5	-5.9	-12.3	-18.8	-25.2	<b>-31.6</b>	<b>-38.0</b>	<b>-44.5</b>	<b>-50.9</b>	<b>-57.3</b>	<b>-63.7</b>	<b>-70.2</b>
	30	6.6	0.1	-6.5	-13.0	-19.5	-26.0	<b>-32.6</b>	<b>-39.1</b>	<b>-45.6</b>	<b>-52.1</b>	<b>-58.7</b>	<b>-65.2</b>	<b>-71.7</b>
	35	6.3	-0.4	-7.0	-13.6	-20.2	-26.8	<b>-33.4</b>	<b>-40.0</b>	<b>-46.6</b>	<b>-53.2</b>	<b>-59.8</b>	<b>-66.4</b>	<b>-73.1</b>
	40	6.0	-0.7	-7.4	-14.1	-20.8	-27.4	<b>-34.1</b>	<b>-40.8</b>	<b>-47.5</b>	<b>-54.2</b>	<b>-60.3</b>	<b>-67.6</b>	<b>-74.2</b>
	45	5.7	-1.0	-7.8	-14.5	-21.3	-28.0	<b>-34.8</b>	<b>-41.5</b>	<b>-48.3</b>	<b>-55.1</b>	<b>-61.8</b>	<b>-68.6</b>	<b>-75.3</b>
	50	5.5	-1.3	-8.1	-15.0	-21.8	-28.6	<b>-35.4</b>	<b>-42.2</b>	<b>-49.0</b>	<b>-55.8</b>	<b>-62.7</b>	<b>-69.5</b>	<b>-76.3</b>
	55	5.3	-1.6	-8.5	-15.3	-22.2	-29.1	<b>-36.0</b>	<b>-42.8</b>	<b>-49.7</b>	<b>-56.6</b>	<b>-63.4</b>	<b>-70.3</b>	<b>-77.2</b>
60	5.1	-1.8	-8.8	-15.7	-22.6	-29.5	<b>-36.5</b>	<b>-43.4</b>	<b>-50.3</b>	<b>-57.2</b>	<b>-64.2</b>	<b>-71.1</b>	<b>-78.0</b>	

Les valeurs en gras correspondent à celles qui produisent le gel sur une durée ≤ 30 minutes.

Wind Chill (°C)	Risque de gel
> -28	Bas
-28 à -39	Moyen: les parties exposées du corps peuvent geler dans un délai de 10 à 30 minutes
-40 à -44	Élevé: les parties exposées du corps peuvent geler dans un délai de 5 à 10 minutes (*)
Niveau d'alarme -44 à -47	Élevé: les parties exposées du corps peuvent geler dans un délai de 2 à 5 minutes (*)
-48 et plus froid	Élevé: les parties exposées du corps peuvent geler dans un délai inférieur à 2 minutes (*)

(\*): avec un  $v_a$  supérieur à 50 km/h le risque de gel peut être plus rapide.

**Pour le calcul de l'indice WCI il est nécessaire que soient reliées à l'instrument:**

- La sonde de température à bulbe sec pour la mesure de la température de l'air  $t_a$ .
- La sonde à fil chaud pour la mesure de la vitesse de l'air.

**Pour la mesure de l'indice WCI faire référence à:**

- norme UNI EN ISO 7726
- notes du NOAA, National Weather Service.

#### 2.1.4 Température moyenne radiante $t_r$

La température moyenne radiante est définie comme la température d'un environnement fictif uniforme thermiquement qui échangerait avec l'homme la même puissance thermique radiante échangée en environnement réel.

**Pour évaluer la température moyenne radiante il faut relever: la température de thermomètre-globe, la température de l'air et la vitesse de l'air mesurée aux alentours du thermomètre-globe.** La formule pour le calcul de la température moyenne radiante est la suivante:

- En cas de **convection naturelle:**

$$t_r = \left[ (t_g + 273)^4 + \frac{0.25 \times 10^8}{\varepsilon_g} \left( \frac{|t_g - t_a|}{D} \right)^{1/4} \times (t_g - t_a) \right]^{1/4} - 273$$

- En cas de **convection forcée:**

$$t_r = \left[ (t_g + 273)^4 + \frac{1.1 \times 10^8 \times v_a^{0.6}}{\varepsilon_g \times D^{0.4}} (t_g - t_a) \right]^{1/4} - 273$$

où:

$D$  = diamètre du thermomètre-globe

$\varepsilon_g$  = 0.95 émissivité supposée du thermomètre-globe

$t_g$  = température de thermomètre-globe

$t_a$  = température de l'air

$v_a$  = vitesse de l'air

La température moyenne radiante ne coïncide pas avec la température de l'air: si à l'intérieur d'une pièce il y a des surfaces qui présentent une température beaucoup plus élevée que celle de l'air (penser par exemple à la flamme d'une cheminée), la température moyenne radiante est une moyenne dans laquelle la présence de cette zone très chaude a une incidence significative.

La température moyenne radiante se relève avec le thermomètre-globe, c'est une sonde de température constituée d'une sphère de cuivre 150 mm. de diamètre, peinte en noir opaque, avec une émissivité équivalente à  $\epsilon_g = 0.95$  (selon les prescriptions de la norme **UNI EN ISO 7726**), et un capteur Pt100 à l'intérieur. La température du thermomètre-globe peut être notablement plus élevée que la température de l'air, comme dans le cas d'un chalet de montagne, où l'air est à 0°C, mais où la présence d'une cheminée allumée produit une température moyenne radiante de 40°C, assurant une situation de confort. Dans des conditions normales, maintenir une certaine différence entre la température moyenne radiante et la température de l'air (où  $T_{MR}$  est significativement plus élevée que  $T_A$ ) est une valeur du point de vue de la qualité de l'environnement. Dans les habitations, où il n'existe désormais plus de cheminées ni poêle, en général la température moyenne radiante coïncide avec la température de l'air, voire même résulte inférieure. Ces situations (c'est principalement le cas des édifices aux vastes surfaces vitrées) ne sont pas particulièrement salubres dans la mesure où l'air chaud et humide facilite le développement de germes pathogènes. De ce point de vue, le chauffage par lampes ou panneaux radiants est beaucoup plus salubre. Il est plus sain de garantir les conditions de confort avec une température moyenne radiante supérieure à la température de l'air. La législation établit de façon erronée la température de l'air comme paramètre d'évaluation pour les installations de chauffage, et non la température moyenne radiante.

**Pour le calcul de la température moyenne radiante, il est nécessaire que soient reliées les sondes suivantes:**

- **Sonde de thermomètre-globe**
- **Sonde pour la mesure de la température de l'air**
- **Sonde à fil chaud, pour la mesure de la vitesse de l'air**

**Pour le calcul de la température moyenne radiante se référer à la norme:**

- **UNI EN ISO 7726**

## 2.2 PROGRAMME OPERATIONNEL B: ANALYSE DE L'INCONFORT

L'instrument **HD32.1, Thermal Microclimate**, avec le programme opérationnel **B, Analyse de l'inconfort**, relève les grandeurs suivantes:

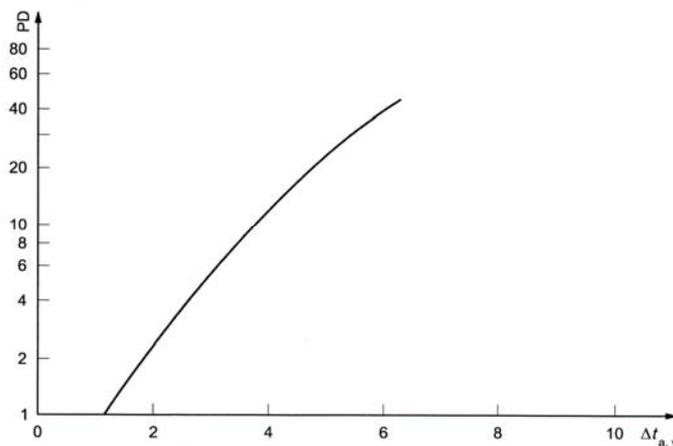
- $t_h$  head temperature: température de l'air relevée à la hauteur de la tête
- $t_b$ : body temperature: température de l'air relevée à la hauteur du ventre
- $t_k$ : ankle temperature: température de l'air relevée à la hauteur des chevilles
- $t_f$ : floor temperature: température de l'air au niveau du sol
- $P$ : et radiation: radiation nette, mesurée en  $Wm^{-2}$ .

À partir de la connaissance des températures à la hauteur de la tête  $t_h$ , du ventre  $t_b$ , des chevilles  $t_k$  et du sol  $t_f$  il est possible d'évaluer, selon la norme **UNI EN ISO 7730** édition de février 2006 chapitre 6, les indices suivants d'inconfort thermique local:

- *Insatisfaits de la différence verticale de température;*
- *Insatisfaits de la température de sol;*
- *Insatisfaits de l'asymétrie radiante;*

### 2.2.1 Insatisfaits de la différence verticale de température

Le relevé des températures à différentes hauteurs permet de vérifier s'il existe un gradient vertical de la température de l'air. Ce gradient peut comporter une sensation d'inconfort local. La figure ci-dessous reporte les valeurs en pourcentage des **insatisfaits d'asymétrie verticale de température  $PD_v$** , en fonction du gradient de température entre la tête (à la hauteur de 1,10m) et les chevilles (à la hauteur de 0,10m) pour un sujet assis. **Cet indice est calculé par le logiciel DeltaLog10.**



Pour le calcul de l'indice  $PD_v$  (insatisfaits de la différence verticale de température) il est nécessaire que soient reliées les sondes suivantes:

- Sonde de température de l'air relevée à la hauteur de la tête
- Sonde de température de l'air relevée à la hauteur des chevilles

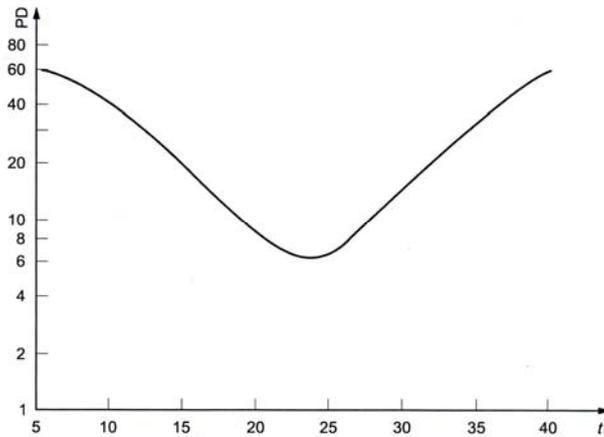
L'indice  $PD_v$  est calculé par le logiciel **DeltaLog10**.

Pour le calcul de l'indice  $PD_v$  (insatisfaits de la différence verticale de température) faire référence à la norme:

- **UNI EN ISO 7730** édition février 2006

### 2.2.2 Insatisfaits de la température du sol

À partir du relevé de la température du sol il est possible de calculer l'indice du **pourcentage d'insatisfaits de la température du sol**. Le diagramme ci-dessous reporte le cours de cet indice  $PD_f$  en fonction de la température du sol.



Pour le calcul de l'indice  $PD_f$  (insatisfaits de la température du sol) il est nécessaire que soit reliée la sonde suivante:

- Sonde de température du sol

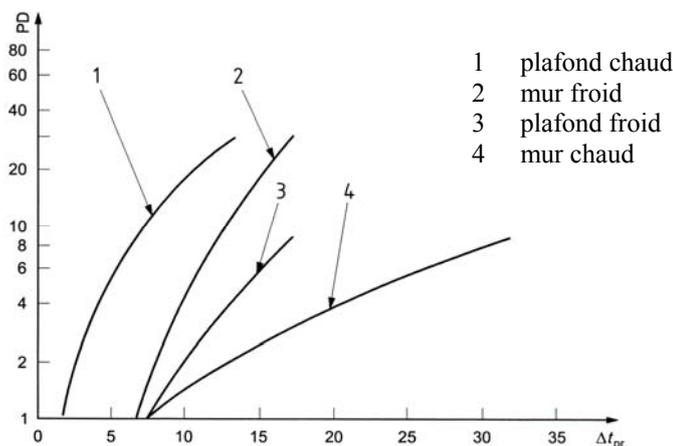
L'indice  $PD_f$  est calculé par le logiciel DeltaLog10.

Pour le calcul de l'indice  $PD_f$  (insatisfaits de la température du sol) se référer à la norme:

- UNI EN ISO 7730 édition février 2006

### 2.2.3 Insatisfaits de l'asymétrie radiante

L'asymétrie de la température radiante  $\Delta t_{pr}$  est la différence entre les températures radiantes mesurées avec le net radiomètre. L'indice d'insatisfaction d'asymétrie radiante se calcule selon si l'asymétrie est verticale (plafond- sol) ou horizontale (mur- mur). À partir de la mesure de la température radiante  $\Delta t_{pr}$  relevée par l'instrument, on obtient avec le **logiciel DeltaLog10** le **pourcentage d'insatisfaction d'asymétrie radiante**. La figure ci-dessous reporte ces cours.



**Pour le calcul du pourcentage d'insatisfaits de l'asymétrie radiante, il est nécessaire que la sonde suivante soit reliée:**

- **Sonde net- radiomètre pour la mesure de la température radiante**

**Le pourcentage d'insatisfaits de l'asymétrie radiante est calculée par le logiciel DeltaLog10.**

**Pour le calcul du pourcentage d'insatisfaits de l'asymétrie radiante, se référer à la norme:**

- **UNI EN ISO 7730 édition février 2006**

### **2.3 PROGRAMME OPERATIONNEL C: GRANDEURS PHYSIQUES**

L'instrument **HD32.1, Thermal Microclimate**, avec le programme opérationnel C, **Grandeurs physiques**, relève les grandeurs suivantes:

- Température.
- Humidité relative et mesures dérivées
- Éclairage, luminance, PAR, rayonnement.
- Vitesse de l'air et mesures dérivées.

### 3. L'INTERFACE UTILISATEUR

L'interface utilisateur est composée d'un écran LCD et des touches d'allumage, de fonction et de réglage de l'instrument.

Pour allumer ou éteindre l'instrument, presser la touche **ON/OFF**: à l'allumage, le logo et le modèle de l'instrument s'affichent quelques secondes, puis l'écran passe à l'affichage principal.

#### 3.1 L'ECRAN

L'affichage de l'écran change en fonction du **programme opérationnel** qui a été chargé.

##### 3.1.1 L'écran du programme opérationnel A, Analyses Microclimatiques

L'écran du **Thermal Microclimate HD32.1**, dans l'affichage principal, est subdivisé en trois parties:

			10:45:50
Tnw	20.4°	Pr	1008.3
Tg	20.2°	RH	42.0
Ta	20.1°	Va	0.00
WI	20.2		°C
			outdoor

La première partie affiche l'**état de charge de la batterie** et l'**heure** courante sur la première ligne ainsi que les **grandeurs relevées** disposées sur deux colonnes:

<b>Tnw:</b>	température de bulbe humide à ventilation naturelle
<b>Tg:</b>	température de thermomètre-globe
<b>Ta:</b>	température ambiante
<b>Pr:</b>	pression atmosphérique
<b>RH:</b>	humidité relative
<b>Va:</b>	vitesse de l'air

La deuxième partie affiche les mesures dérivées, c'est-à-dire les indices WBGT indoor ou outdoor (WI ou WO), WCI et la température moyenne radiante Tr (pour plus de détails, consulter le chapitre précédent).

La troisième partie affiche les options activables avec les touches **F1**, **F2** et **F3**. Voir la description de la touche **SHIFT FNC** au paragraphe successif.

### 3.1.2 L'écran du programme opérationnel B, Analyse de l'inconfort

Dans l'affichage principal l'écran du **Thermal Microclimate HD32.1** est subdivisé en trois parties:

	10:45:50	
Th 20.4°C	Tk 20.3°C	
Tb 20.2°C	Tf 20.0°C	
Tn 20.1°C	P 10W/m <sup>2</sup>	
DT	20.0 °C	
		

La première partie affiche l'**état de charge de la batterie** et l'**heure** courante sur la première ligne ainsi que les **grandeurs relevées** disposées sur deux colonnes

<b>Th:</b>	head temperature:	température de l'air relevée à la hauteur de la tête
<b>Tb:</b>	body temperatures:	température de l'air relevée à la hauteur du ventre
<b>Tn:</b>	net temperature:	température de l'élément sensible du net radiomètre
<b>Tk:</b>	ankle temperature:	température de l'air relevée à la hauteur des chevilles
<b>Tf:</b>	floor temperature:	température de l'air au niveau du sol
<b>P:</b>	net radiation:	radiation nette, mesurée en $Wm^{-2}$

La deuxième partie affiche la température d'asymétrie radiante **DT**. À partir de la connaissance de ce paramètre, il est possible d'obtenir avec le programme DeltaLog10 le **pourcentage d'insatisfaits d'asymétrie radiante** en accord avec les prescriptions de la norme ISO 7730.

La troisième partie affiche les options activables avec les touches **F1**, **F2** et **F3**. Voir la description de la touche **SHIFT FNC** au paragraphe successif.

### 3.1.3 L'écran du programme opérationnel C, Grandeurs Physiques

L'écran du **Thermal Microclimate HD32.1**, dans le programme opérationnel **C: Grandeurs physiques**, affiche les grandeurs des sondes reliées aux entrées de l'instrument.

L'affichage sur l'écran est subdivisé en trois parties:

La première partie de l'écran qui coïncide avec la première ligne de l'écran, affiche l'**état de charge de la batterie**, la **date** et l'**heure** courante et le type de sonde pour la mesure affichée:

message affiché	Sonde SICRAM affichée
<b>TEMPE</b>	<b>Sonde Pt100</b>
<b>RH-TEMPE</b>	<b>Sonde combinée RH -température</b>
<b>AIR-TEMP</b>	<b>Sonde hélice ou fil- chaud et température</b>
<b>LUX</b>	<b>Sonde de lumière</b>

La deuxième partie de l'écran affiche les mesures relevées par les sondes. À chaque type de sonde est associé l'affichage correspondant sur l'écran. Pour l'affichage des mesures, presser la touche fonction F3 quand le mot **next** apparaît sur la dernière ligne de l'écran.

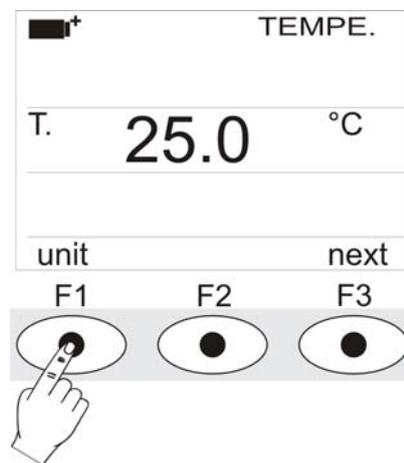
La troisième partie de l'écran affiche les options activables avec les touches **F1**, **F2** et **F3**. Voir la description de la touche **SHIFT FNC** au paragraphe successif.

Si la sonde **de température Pt100** pourvue de module SICRAM est présente, l'écran affiche:

■+	TEMPE.	
T.	25.0	°C
unit	next	

La première ligne de l'écran reporte le sigle "TEMPE.", indiquant que l'écran affiche la mesure de température relative à une **sonde Pt100**, pourvue de module SICRAM.

Presser de façon répétée la touche **fonction F1** quand le mot **unit** apparaît sur la dernière ligne de l'écran afin de changer l'unité de mesure de la température: les unités de mesure réglables sont °C et °F; presser de nouveau **F1** pour revenir à l'affichage en °C.



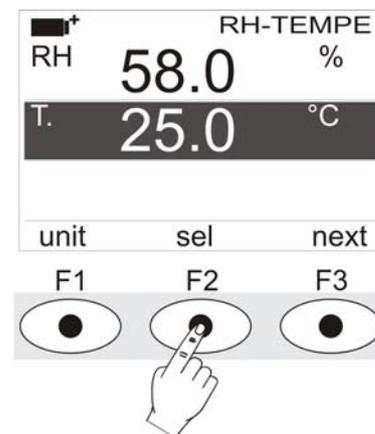
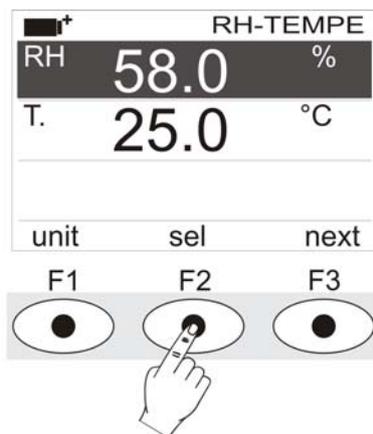
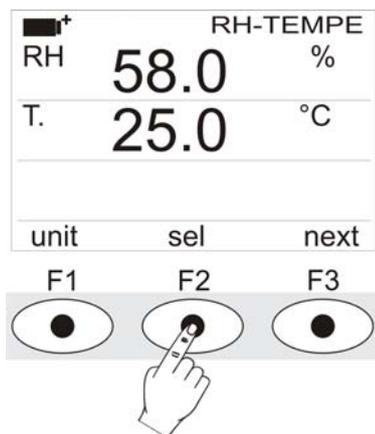
Presser la touche **fonction F3** quand le mot **next** apparaît sur la dernière ligne de l'écran afin de passer à l'affichage des mesures relevées par la sonde **combinée d'humidité-température** pourvue de module SICRAM, visualisées ainsi:

■+	RH-TEMPE	
RH	58.0	%
T.	25.0	°C
unit	sel	next

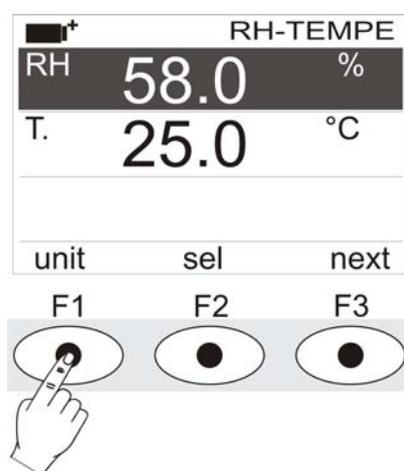
La première ligne de l'écran reporte le sigle "RH-TEMPE", en indiquant que l'écran affiche les mesures relevées par la sonde **combinée de humidité-température**, pourvue de module SICRAM.

**La deuxième ligne affiche la mesure de l'humidité relative. La troisième ligne affiche la mesure de température relevée par la sonde combinée humidité-température.**

Pour modifier l'unité de mesure des grandeurs affichées, sélectionner la grandeur physique souhaitée en pressant la touche **fonction F2** quand le mot **sel** apparaît sur la dernière ligne de l'écran.



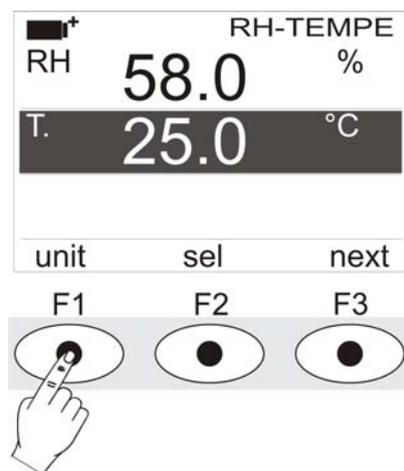
Presser la touche **F1** quand la deuxième ligne est sélectionnée pour modifier l'unité de mesure de l'humidité relative:



Les unités de mesure pouvant être affichées sont:

- **RH**: Humidité relative en % (**%UR - Relative Humidity**)
- **SH**: Grammes de vapeur dans un kilogramme d'air sec (**g/Kg - Specific Humidity**, calculée)
- **AH**: Grammes de vapeur dans un mètre cube d'air sec (**g/m<sup>3</sup> - Absolute Humidity**, calculée)
- **Pa**: Pression de vapeur partielle (**hPa**, calculée)
- **H**: Enthalpie (**J/g**, calculée)
- **Td**: Point de rosée (**°C ou °F**, calculée)
- **Tw**: Température de bulbe humide (**°C ou °F**)

Si la troisième ligne est sélectionnée, presser **F1** pour modifier l'unité de mesure de la température: les unités de mesure réglables sont °C et °F; presser de nouveau **F1** pour revenir à l'affichage en °C.



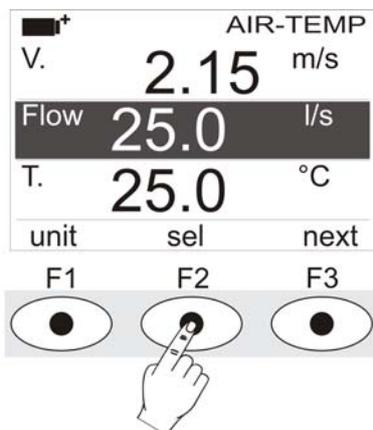
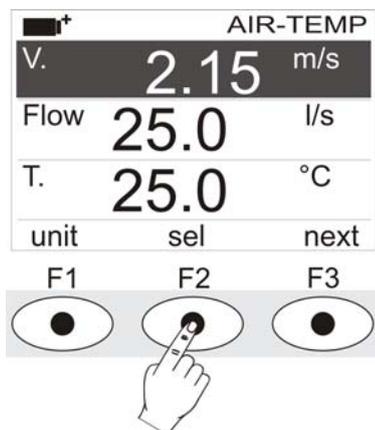
Presser la touche **fonction F3** quand le mot **next** apparaît sur la dernière ligne de l'écran afin de passer à l'affichage des mesures relevées par la sonde **combinée de vitesse-température** pourvue de module SICRAM. Les sondes à hélice, pour la mesure de la vitesse de l'air, sont reliées **exclusivement à l'entrée 8**. L'affichage est le suivant:

■+ AIR-TEMP		
V.	2.15	m/s
Flow	25.0	l/s
T.	25.0	°C
unit	sel	next

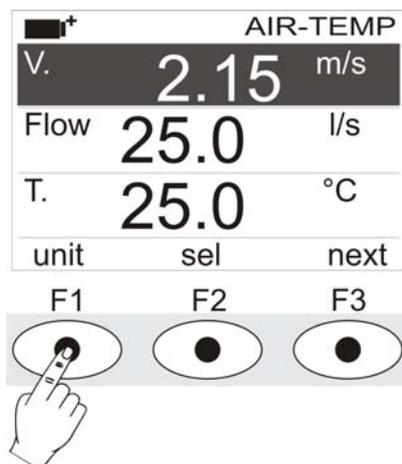
La première ligne de l'écran reporte le sigle "AIR-TEMP", indiquant que l'écran affiche les mesures relevées par la sonde **combinée de vitesse-température**, pourvue de module SICRAM.

**La deuxième ligne affiche la mesure de la vitesse de l'air. La troisième ligne affiche la mesure de portée. Pour cette mesure, il est nécessaire de régler dans le menu la section de la conduite examinée (voir paragraphe successif). La quatrième ligne affiche la température relevée par la sonde combinée vitesse-température, si elle est prévue.**

Pour modifier l'unité de mesure des grandeurs affichées, sélectionner la grandeur physique souhaitée en pressant la touche **fonction F2** quand le mot **sel** apparaît sur la dernière ligne de l'écran.



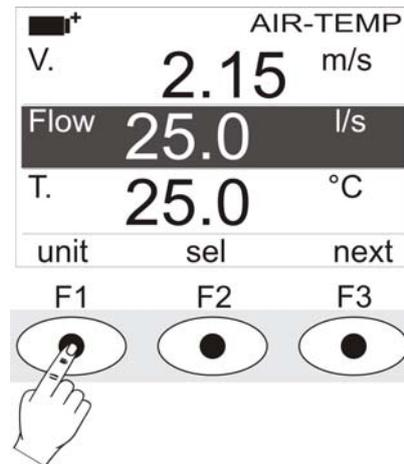
Presser la touche **F1**, quand la deuxième ligne est sélectionnée, afin de modifier l'unité de mesure de la vitesse de l'air:



Les unités de mesure pour la vitesse de l'air sont:

- m/s
- km/h
- ft/min
- mph (miles/heure)
- knot (noeuds)

Si la troisième ligne est sélectionnée, presser **F1** pour modifier l'unité de mesure de la portée:



Les unités de mesure pour la portée sont:

- l/s (litre/s)
- m<sup>3</sup>/s
- m<sup>3</sup>/min
- m<sup>3</sup>/h
- ft<sup>3</sup>/s
- ft<sup>3</sup>/min

Si la quatrième ligne est sélectionnée, presser **F1** pour modifier l'unité de mesure de la température: les unités de mesure réglables sont °C et °F; presser de nouveau **F1** pour revenir à l'affichage en °C.

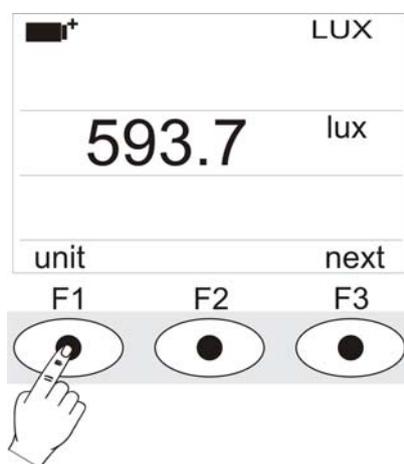


Presser la touche **fonction F3** quand mot **next** apparaît sur la dernière ligne de l'écran pour passer à l'affichage des mesures relevées par sonde **de lumière** pourvue de module SICRAM, avec l'affichage suivant:



La première ligne de l'écran reporte le sigle "LUX", indiquant que l'écran affiche la mesure d'une **sonde de lumière**, pourvue de module SICRAM.

Presser de façon répétée la touche **fonction F1** afin de changer l'unité de mesure quand le mot **unit** apparaît sur la dernière ligne de l'écran:



Les unités de mesure pouvant être affichées dépendent du type de sonde insérée:

Type de mesure	Unité de mesure
Éclairage (Phot)	lux - fcd
Rayonnement (RAD - UVA - UVB - UVC)	W/m <sup>2</sup> - μW/cm <sup>2</sup>
PAR	μmol/(m <sup>2</sup> ·s)
Luminance (LUM 2)	cd/m <sup>2</sup>

Presser la touche **fonction F3** à la fin du cycle quand le mot **next** apparaît sur la dernière ligne de l'écran pour revenir à l'affichage des mesures relevées par la sonde de température Pt100, pourvue de module SICRAM.

**Lors de l'allumage, si l'une des sondes décrites n'est pas présente aux entrées de l'instrument, l'affichage n'apparaît pas.**

## 3.2 LE CLAVIER

Les touches de l'instrument ont les fonctions suivantes:



### Touche ON-OFF

Permet d'allumer et d'éteindre l'instrument.

En pressant cette touche, la première page apparaît à l'allumage de l'instrument, et quelques secondes après les grandeurs relevées vont s'afficher.

**NOTE:** S'il n'y a pas de sondes branchées à l'allumage, seule la pression barométrique apparaît, et il y aura des tirets à la place des autres grandeurs, en correspondance de la valeur.



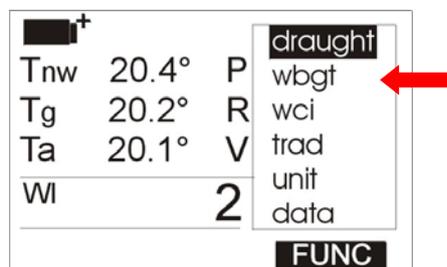
### Touche TIME

Permet l'affichage de l'**année/mois/jour** et **heure/minutes/secondes**, sur la première ligne de l'écran pendant environ 8 secondes. Normalement l'écran montre, à gauche, l'état de charge de la batterie avec l'icône  et, à droite, heure/minutes/secondes. Le symbole de batterie devient [~] quand l'alimentateur externe est branché.



### Touche SHIFT FUNCTION

Active la fenêtre de sélection rapide. La figure indique le menu de sélection rapide dans le cas du programme opérationnel **Analyses Microclimatiques**.



### Touches F1, F2, F3

Ce sont des "touches fonction": elles activent la fonction indiquée sur la dernière ligne de l'écran (indiquée par la flèche sur la figure); la fonction, activée au moyen de la touche **SHIFT FNC**, résulte sélectionnée si le message apparaît en mode "reverse" (par exemple, sur la figure, la fonction "WBGT indoor" du programme opérationnel **Analyses Microclimatiques** est active).





### **Touche SETUP**

Permet d'entrer et de sortir du menu de réglage des paramètres de fonctionnement de l'instrument.



### **Touche ENTER**

À l'intérieur du menu confirme la donnée insérée.



### **Touche ESC**

Pour sortir du menu ou, en cas de sous-niveau de menu pour sortir de l'affichage du niveau courant.



### **Touche MEM**

Permet de démarrer et d'arrêter une session de "logging" (mémorisation de données); l'intervalle d'envoi des données doit être réglé sur le menu.



### **Touche PRINT**

Permet l'impression directe des données par série; régler l'intervalle d'envoi des données au menu.



### **Touches flèches**

Permettent la navigation à l'intérieur des menus.

## 4. FONCTIONNEMENT

Avant d'allumer l'instrument, brancher les sondes SICRAM aux entrées: connecteur 8 broches mâle DIN 45326, présents sur la partie inférieure de l'instrument (voir figure page 2) correspondants au type de relevé à réaliser.

**NOTE:** Les sondes doivent être branchées quand l'instrument est éteint. Si une nouvelle sonde est branchée alors que l'instrument est déjà allumé, elle sera ignorée; il est nécessaire, dans ce cas, d'éteindre et de rallumer l'instrument.

Débrancher une sonde alors que l'instrument est allumé provoque un signal sonore (un bip par seconde) et sur l'écran, à la place de la grandeur physique débranchée, le message "LOST" apparaît. Si plusieurs sondes du même type sont insérées, seule la première sonde reconnue est prise en considération: le balayage de reconnaissance des sondes se fait de l'entrée 1 jusqu'à l'entrée 8. Le capteur de pression barométrique est intérieur: à l'allumage de l'instrument, si aucune sonde n'est branchée, seules les valeurs de pression atmosphérique apparaissent.

À l'allumage l'inscription suivante apparaît pendant environ 10 secondes sur l'écran:



Outre le logo Delta Ohm, le nom de fiche et le code du programme opérationnel sont indiqués:

- prog. A: HD32.1 Analyses Microclimatiques
- prog. B: HD32.1 Analyse de l'inconfort
- prog. C: HD32.1 Grandeurs Physiques

### 4.1 PROGRAMME OPERATIONNEL A: ANALYSES MICROCLIMATIQUES

Brancher les sondes, allumer l'instrument: l'écran, après environ 10 secondes, apparaît en modalité d'affichage des mesures:

	10:45:50	
Tnw	20.4°	Pr 1008.3
Tg	20.2°	RH 42.0
Ta	20.1°	Va 0.00
WI	20.2 °C	
	outdoor	

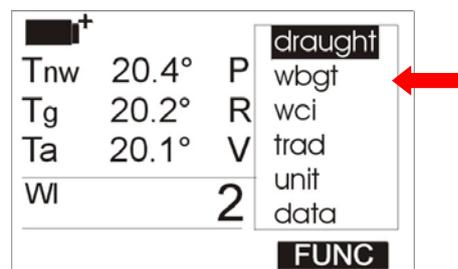
En haut à gauche se trouve le symbole de charge des batteries (pour plus de détails, se référer au par. 10) et l'heure en cours.

Ensuite, les grandeurs suivantes sont reportées:

<b>Tnw:</b>	température humide, relevée par une sonde à bulbe humide à ventilation naturelle
<b>Tg:</b>	température de globe thermomètre, relevée par une sonde thermomètre-globe
<b>Ta:</b>	température ambiante, relevée par une sonde Pt100
<b>Pr:</b>	pression barométrique, relevée par le capteur intérieur
<b>RH:</b>	humidité relative, relevée par une sonde combinée humidité-température
<b>Va:</b>	vitesse de l'air, relevée par une sonde à fil chaud

Dans la partie centrale de l'écran apparaît une grandeur dérivée: dans l'exemple, l'indice WI est reporté, c'est-à-dire l'indice WBGT relevé à l'intérieur d'un environnement (indoor) ou à l'extérieur, en absence de rayonnement solaire.

Pour sélectionner l'indice à afficher, presser la touche **SHIFT FNC**: un menu déroulant s'ouvre, contenant les données suivantes:



- **draught**: indice DR: draught risk, risque de courant d'air
- **wbgt**: indice WBGT: wet bulb globe température
- **wci**: indice WCI: wind chill index
- **trad**: température moyenne radiante  $T_r$
- **unit**: unité de mesure de la température
- **data**: valeurs de maximum, minimum et moyenne

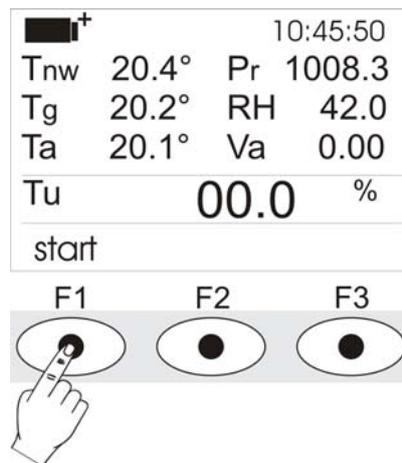
#### 4.1.1 L'indice DR – Risque de courant d'air

Pour calculer l'indice **DR** il faut connaître l'intensité de turbulence **Tu** obtenu par la vitesse de l'air. Pour le calcul de l'intensité de turbulence **Tu** l'instrument lance une procédure automatique d'acquisition de la vitesse de l'air dans un intervalle de temps préfixé; au terme de cet intervalle, l'instrument affiche, comme résultat, les valeurs en pourcentage de l'intensité de turbulence. Au moyen du logiciel DeltaLog10 on obtient ensuite les valeurs de l'indice **DR**.

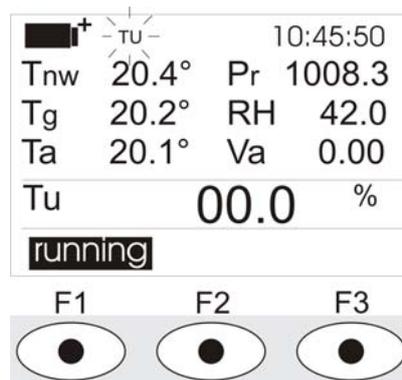
Pour démarrer la procédure de calcul de l'indice **Tu** procéder de la façon suivante, une fois le menu déroulant ouvert avec la touche **SHIFT FNC**:

1. sélectionner "**draught**" au moyen des flèches ▲ ▼;
2. presser ENTER pour confirmer: dans la ligne centrale de l'écran apparaît le mot **Tu**;
3. presser ESC pour sortir du menu déroulant sans effectuer de changements.

L'écran suivant apparaît:



Pour lancer la procédure d'acquisition, presser la touche **F1**;  
Sur la première ligne le symbole **TU** clignotant apparaît, et le mot **start**, remplacé par le mot **running**, indique que la procédure est lancée.



Après quelques secondes, le symbole **TU** disparaît, le mot **running** est remplacé par le mot **start** et les valeurs d'intensité de turbulence apparaissent.

#### 4.1.2 L'indice **WBGT**

Pour afficher l'indice **WBGT** sur l'écran, une fois le menu déroulant ouvert grâce à la touche **SHIFT FNC**, procéder de la façon suivante:

1. sélectionner **wbgt** au moyen des flèches ▲ ▼;
2. presser **ENTER** pour confirmer: la ligne centrale de l'écran affiche la grandeur sélectionnées;
3. presser **ESC** pour sortir du menu déroulant sans effectuer de changements.

Il est maintenant possible de voir les valeurs **Indoor (WI)** ou **Outdoor (WO)** de l'indice, en les sélectionnant au moyen des touches **F1** ou **F3** (voir figure).

■ <sup>+</sup>		10:45:50	
T <sub>nw</sub>	20.4°	Pr	1008.3
T <sub>g</sub>	20.2°	RH	42.0
T <sub>a</sub>	20.1°	Va	0.00
WI	20.2		°C
indoor		outdoor	

#### 4.1.3 L'indice WCI

Pour afficher l'indice **WCI** sur l'écran, une fois le menu déroulant ouvert au moyen de la touche **SHIFT FNC**, procéder de la façon suivante:

1. sélectionner **wci** au moyen des flèches ▲ ▼ ;
2. presser **ENTER** pour confirmer: la ligne centrale de l'écran affiche la grandeur sélectionnée;
3. presser **ESC** pour sortir du menu déroulant sans effectuer de changements.

#### 4.1.4 La Température radiante Tr

Pour afficher la température radiante **Tr** sur l'écran, une fois le menu déroulant ouvert au moyen de la touche **SHIFT FNC**, procéder de la façon suivante:

1. sélectionner **trad** au moyen des flèches ▲ ▼ ;
2. presser **ENTER** pour confirmer: la ligne centrale de l'écran affiche la grandeur sélectionnée;
3. presser **ESC** pour sortir du menu déroulant sans effectuer de changements.

#### 4.1.5 L'unité de mesure "Unit"

Au moyen du menu "Fonctions" il est possible de visualiser la température en degrés °C (Celsius), °F (Fahrenheit) ou bien °K (Kelvin), de la façon suivante:

1. avec la touche **SHIFT FNC**, ouvrir le menu déroulant;
2. sélectionner **unit** au moyen des touches ▲ ▼ ;
3. presser **ENTER** pour confirmer: la ligne centrale de l'écran affiche la grandeur sélectionnée;
4. le bas de l'écran affiche les trois différentes unités de mesure de température. Avec les touches **F1**, **F2** ou **F3** choisir l'unité de travail. Elle s'affiche à côté de la valeur reportée sur la ligne centrale;
5. presser **ESC** pour sortir du menu déroulant sans effectuer de changements.

#### 4.1.6 Les valeurs maximum, minimum et moyennes des grandeurs relevées

Pour visualiser les valeurs maximum, minimum ou moyenne des grandeurs relevées, procéder de la façon suivante:

1. avec la touche **SHIFT FNC**, ouvrir le menu déroulant;
2. sélectionner **data** au moyen des touches ▲ ▼ ;
3. presser **ENTER** pour confirmer: la ligne centrale de l'écran affiche la grandeur sélectionnée;
4. le bas de l'écran affiche les trois grandeurs **max** (maximum), **min** (minimum) et **avg** (moyenne), à sélectionner avec les touches **F1** ou **F2**.

**NOTE:** une fois sélectionné, par exemple, *max*, toutes les grandeurs affichées représentent les valeurs maximum. **La moyenne est calculée sur le nombre d'échantillons des cinq premières minutes, puis sur la moyenne courante.**

La touche **F3** permet de choisir si effacer (*Clr* – Clear) les données de maximum, minimum et la moyenne des mesures acquises:

1. pour effacer, sélectionner *Clr* avec la touche **F3**;
2. un autre menu déroulant s'ouvre;
3. sélectionner *yes* au moyen des touches ▲ ▼;
4. presser **ENTER** pour confirmer.
5. presser **ESC** ou bien sélectionner *no*, pour sortir sans effacer les données.

#### 4.1.7 Réglage de l'instrument

Pour régler l'instrument, accéder au menu principal, en pressant la touche **SETUP**. Pour plus de détails, consulter le chapitre suivant.

#### 4.1.8 Démarrage d'une session de mémorisation (Logging)

Pour lancer une session de **Logging** presser la touche **MEM**: la touche lance et arrête la mémorisation (Logging) d'un bloc de données qui sera conservé dans la mémoire interne de l'instrument. La cadence d'enregistrement des données est réglée avec le paramètre du menu "**Log interval**". Les données mémorisées entre un start et un stop successif, représentent un bloc de mesures.

Avec la fonction de mémorisation active, l'indication **LOG** s'allume sur l'écran, le symbole de batterie clignote et un bip est émis à chaque mémorisation.

Pour conclure le logging, presser de nouveau la touche **MEM**.

L'instrument peut s'éteindre pendant le logging entre une acquisition et la suivante: la fonction est contrôlée par le paramètre **Auto\_shut\_off\_Mode**. Avec un intervalle de mémorisation inférieur à une minute, l'instrument reste toujours allumé pendant le logging; avec un intervalle d'au moins une minute, il s'éteint entre une acquisition et la suivante.

## 4.2 PROGRAMME OPERATIONNEL B: ANALYSE DE L'INCONFORT

Brancher les sondes, allumer l'instrument: l'écran, après quelques secondes, apparaît en modalité d'affichage des mesures:

■+	10:45:50	
Th	25.0 °C	Tk 25.0 °C
Tb	25.0 °C	Tf 25.0 °C
Tn	25.0 °C	P ---- W/m2
DT	0.0	°C
°C	°F	°K

En haut à gauche le symbole de charge des batteries (pour plus de détails, consulter le par. 10) et l'heure courante apparaissent.

Les grandeurs suivantes sont ensuite reportées:

- Th:** Température de l'air relevée à hauteur de la tête (1,7m pour sujet debout; 1,1m pour sujet assis)
- Tb:** Température de l'air relevée à hauteur du ventre (1,1 m pour sujet debout; 0,6m pour sujet assis)
- Tn:** Température du net-radiomètre
- Tk:** Température de l'air relevée à la hauteur des chevilles (0,1 m)
- Tf:** Température au niveau du sol
- P:** Radiation nette
- DT:** Température d'asymétrie radiante

Presser la touche **SHIFT FNC** pour ouvrir le menu déroulant, qui contient les données suivantes:

- **unit:** permet le réglage de l'**unité de mesure**
- **data:** permet l'affichage des valeurs de **minimum, maximum et moyenne**

■+	10:45:50	
Th	25.0 °C	Tk 25.0 °C
Tb	25.0 °C	Tf 25.0 °C
Tn	25.0 °C	
DT	0,	unit
		data
		FUNC

### 4.2.1 L'unité de mesure "Unit"

Pour accéder à la fonction **unit** procéder de la façon suivante:

- avec la touche **SHIFT FNC**, ouvrir le menu déroulant;
- sélectionner **unit** au moyen des touches **▲▼**;
- presser **ENTER** pour confirmer: la ligne centrale de l'écran affiche la grandeur sélectionnée;
- la ligne inférieure de l'écran affiche les trois différentes unités de mesure de la température. Au moyen des touches **F1, F2** ou **F3** choisir l'unité de travail. Elle s'affiche à côté de la valeur reportée sur la ligne centrale;
- presser **ESC** pour sortir du menu déroulant sans effectuer de changements.

#### 4.2.2 Les valeurs maximum, minimum et moyenne des grandeurs relevées

Pour accéder à la fonction **data** procéder de la façon suivante:

- avec la touche **SHIFT FNC**, ouvrir le menu déroulant;
- sélectionner **data** au moyen des touches **▲ ▼**;
- presser **ENTER** pour confirmer: la ligne centrale de l'écran affiche la grandeur sélectionnée;
- la ligne inférieure de l'écran affiche les trois grandeurs **max** (maximum), **min** (minimum) et **avg** (moyenne), à sélectionner en utilisant les touches **F1 ou F2**.

La touche **F3** permet de choisir si effacer (**Clr** – Clear) les données de maximum, minimum et la moyenne des mesures acquises:

- pour effacer sélectionner **Clr** avec la touche **F3**;
- un autre menu déroulant s'ouvre;
- sélectionner **yes** au moyen des touches **▲ ▼**;
- presser **ENTER** pour confirmer.
- presser **ESC** ou bien sélectionner **no**, pour sortir sans effacer les données.

### 4.3 PROGRAMME OPERATIONNEL C: GRANDEURS PHYSIQUES

Brancher les sondes, allumer l'instrument: l'écran, après quelques secondes, se mettra en modalité d'affichage des mesures, qui varie en fonction de la page sélectionnée: pour passer d'un affichage au suivant, presser la touche fonction **F3**.

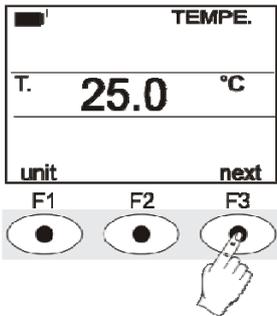


fig. 1-a

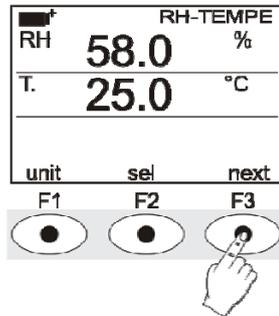


fig. 1-b

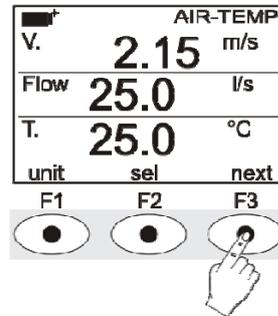


fig. 1-c

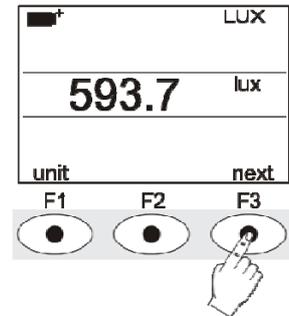


fig. 1-d

**fig. 1-a:** affichage mesure effectuée avec sonde Pt100 SICRAM

**fig. 1-b:** affichage mesure effectuée avec sonde combinée humidité-température SICRAM

**fig. 1-c:** affichage mesure effectuée avec sonde combinée vitesse-température SICRAM

**fig. 1-d:** affichage mesure effectuée avec sonde photométrique/radiométrique SICRAM

Presser la touche **SHIFT FNC** pour ouvrir le menu déroulant, contenant les données suivantes:

- **section:** permet le réglage de la section de la conduite pour le calcul de la portée
- **data:** permet l'affichage des valeurs de **minimum, maximum et moyenne**

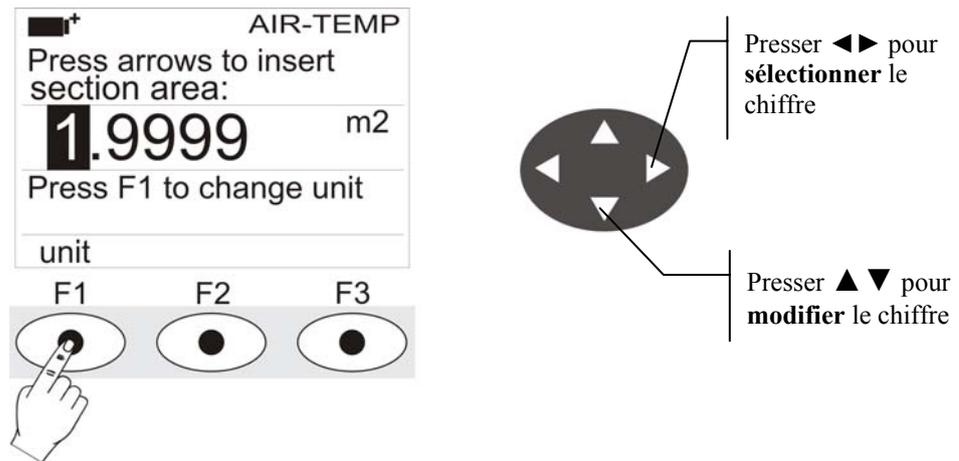
#### 4.3.1 Réglage de la section de la conduite

Pour accéder à la fonction **section** procéder de la façon suivante:

- avec la touche **SHIFT FNC**, ouvrir le menu déroulant;
- sélectionner **section** au moyen des touches **▲▼**;
- presser **ENTER** pour confirmer;
- le menu de sélection rapide apparaît:



- avec les touches de navigation **▲▼** sélectionner **section** et presser **enter**. La page suivante apparaît



- Avec les touches de navigation ◀▶ mettre en évidence les chiffres de la section. Avec les touches de navigation ▲▼ modifier les valeurs du chiffre mis en évidence.

L'aire doit être comprise entre  $0.0001\text{m}^2$  ( $1\text{cm}^2$ ) et  $1.9999\text{m}^2$ .

En pressant la touche **F1** l'affichage passe de **m2** à **inch2**.

- Presser **enter** pour confirmer la donnée insérée et sortir des réglages de la section.
- presser **ESC** pour sortir du menu déroulant sans effectuer de changements.

#### 4.3.2 Les valeurs maximum, minimum et moyenne des grandeurs relevées

Pour accéder à la fonction **data** procéder de la façon suivante:

- avec la touche **SHIFT FNC**, ouvrir le menu déroulant;
- sélectionner **data** au moyen des touches ▲▼;
- presser **ENTER** pour confirmer: la ligne centrale de l'écran affiche la grandeur sélectionnée;
- la ligne inférieure de l'écran affiche les trois grandeurs **max** (maximum), **min** (minimum) et **avg** (moyenne), à sélectionner en utilisant les touches **F1** ou **F2**.

La touche **F3** permet de choisir si effacer (**Clr** – Clear) les données de maximum, minimum et la moyenne des mesures acquises:

- pour effacer sélectionner **Clr** avec la touche **F3**;
- un autre menu déroulant s'ouvre;
- sélectionner **yes** au moyen des touches ▲▼;
- presser **ENTER** pour confirmer.
- presser **ESC** ou bien sélectionner **no**, pour sortir sans effacer les données.

## 5. LE MENU PRINCIPAL

Pour accéder au menu de programmation presser la touche **SETUP**: le menu de réglage contenant les rubriques suivantes s'affiche:

```
■+ 10:45:50
--MAIN MENU--
0) Info      5) Firmware
1) Logging  6) Time/Date
2) Serial    7) Calibrate
3) Reset     8) Key lock
4) Contr.    9) Password
<ESC> exit/cancel
```

- 0) Info
- 1) Logging
- 2) Serial
- 3) Reset
- 4) Contr.
- 5) Firmware
- 6) Time/date
- 7) Calibrate
- 8) Key lock
- 9) Password

Si aucune touche n'est pressée pendant 2 minutes, l'instrument revient à la page principale. Pour sélectionner une rubrique, utiliser les touches flèches ▲▼◀▶ et presser **ENTER**. Pour sortir de la rubrique sélectionnée et revenir au niveau du menu précédent, presser **ESC**. Pour sortir directement du menu principal, presser, de nouveau, **SETUP**.

### 5.1 MENU INFO

Une fois entré dans le menu principal, presser la touche **SETUP** pour accéder au menu **Info**, presser la touche ▼ et presser **ENTER**,

Des informations concernant l'instrument apparaissent: code de l'instrument et programme opérationnel, version et date du firmware, numéro de série, date d'étalonnage de l'instrument, code d'identification de l'utilisateur.

```
■+ 10:45:50
Model HD32.1 Prog.A
Firm.Ver.=01.00
Firm.Date=2005/10/12
SN=12345678
Cal.=0000/00/00
User ID=
0000000000000000
```

- **Modèle HD32.1 Prog.A:** Programme opérationnel Analyses Microclimatiques
- **Modèle HD32.1 Prog.B:** Programme opérationnel Analyses de l'inconfort
- **Modèle HD32.1 Prog.C:** Programme opérationnel Grandeurs Physiques

Pour revenir au menu principal presser **ESC**. Pour sortir du menu, presser **SETUP**.

## 5.2 MENU LOGGING

Une fois entré dans le menu principal, presser la touche **SETUP**, pour accéder au menu **Logging**, et procéder de la façon suivante.

1. Sélectionner la rubrique **Logging** en utilisant les touches **▲ ▼**;
2. presser **ENTER**:  
le sous-menu pour le réglage des paramètres concernant les sessions de Logging (acquisition des données relevées) apparaît.

```
■+ 10:45:50
LOGGING MENU
0) Log Interval
1) Self shut_off mode
2) Start/stop time
3) Cancel auto start
4) Log file manager
<ESC> exit/cancel
```

La cadence d'acquisition des données (**Log interval**) et le démarrage automatique du logging (**Start/stop time**) sont réglables. **L'intervalle d'acquisition est unique pour toutes les sondes.**

### 5.2.1 Log Interval – Intervalle de Log

Il est possible, à travers cette rubrique, de régler l'intervalle de LOG (intervalle entre deux échantillons successifs d'acquisition): pour le réglage procéder de la façon suivante.

Une fois entré dans le sous-menu **LOGGING** (par. précédent), sélectionner au moyen des touches flèches **▲ ▼** la rubrique **Log Interval**:

```
■+ 10:45:50
LOGGING MENU
input LOG interval
as h:mm:ss (1h max)
use arrows to correct
or <ESC> now set at:
0:00:15
```

1. Avec les touches flèches **▲ ▼** sélectionner la durée de l'intervalle qui va d'un minimum de 15 secondes à un maximum d'une heure.
2. Presser **ENTER** pour confirmer et revenir au menu Logging;
3. Pour revenir au menu **Logging** sans effectuer de modifications, presser **ESC**;
4. Pour revenir au menu principal presser de nouveau **ESC**;
5. Pour sortir directement du menu, presser **SETUP**.

Les valeurs réglables sont les suivantes: 15 secondes - 30 secondes - 1 minute - 2 minutes - 5 minutes - 10 minutes - 15 minutes - 20 minutes - 30 minutes - 1 heure

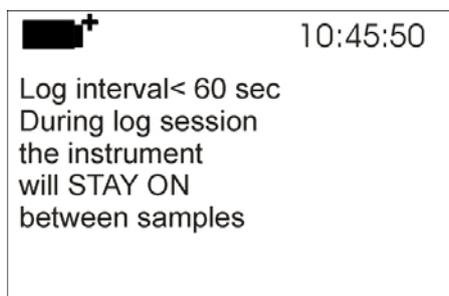
Intervalle de mémorisation	Capacité de mémoire	Intervalle de mémorisation	Capacité de mémoire
15 secondes	Env. 11 jours et 17 heures	10 minutes	Env. 1 an et 104 jours
30 secondes	Env. 23 jours et 11 heures	15 minutes	Env. 1 an et 339 jours
1 minute	Env. 46 jours 22 heures	20 minutes	Env. 2 ans et 208 jours
2 minutes	Env. 93 jours et 21 heures	30 minutes	Env. 3 ans et 313 jours
5 minutes	Env. 234 jours et 17 heures	1 heure	Env. 7 ans et 261 jours

### 5.2.2 Self Shut-off mode – Modalité d’extinction automatique

La rubrique *Self shut-off mode* contrôle la modalité d’extinction automatique de l’instrument pendant le logging entre l’acquisition d’un échantillon et le suivant. Avec un **intervalle inférieur à 60 secondes, l’instrument restera toujours allumé**. Avec des intervalles supérieurs ou équivalents à 60 secondes, il est possible de choisir d’éteindre l’instrument entre les mémorisations: il s’allumera au moment de l’échantillonnage pour s’éteindre immédiatement après, prolongeant ainsi la durée de vie des piles.

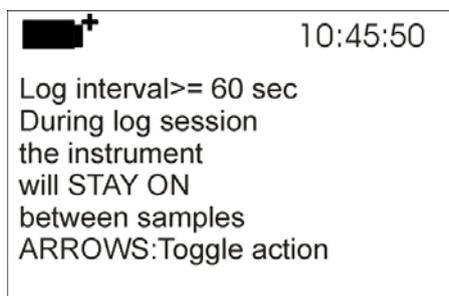
Une fois entré dans le sous-menu **LOGGING** (paragraphe précédent), sélectionner au moyen des touches flèches ▲ ▼ la rubrique *Self shut\_off mode*:

- si le **Log Interval** (voir par. précédent) inséré est inférieur à 60 secondes, la page :



■+ 10:45:50  
Log interval < 60 sec  
During log session  
the instrument  
will STAY ON  
between samples

- si le **Log Interval** (voir par. précédent) inséré est supérieur ou égal à 60 secondes, la page :



■+ 10:45:50  
Log interval >= 60 sec  
During log session  
the instrument  
will STAY ON  
between samples  
ARROWS: Toggle action

1. Presser les flèches ▲ ▼ pour sélectionner:

**STAY ON** (l’instrument reste allumé)

**SHUT OFF** (l’instrument reste éteint)

2. Pour revenir au menu **Logging** presser **ESC**;
3. Pour revenir au menu principal presser de nouveau **ESC**;
4. Pour sortir directement du menu presser **SETUP**.

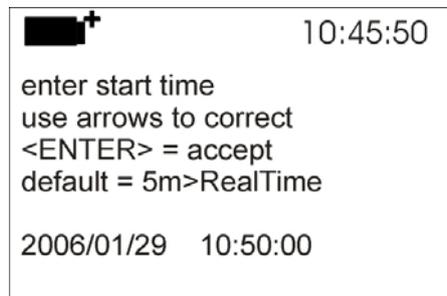
### 5.2.3 Start/stop time – Le démarrage automatique

Le démarrage et la fin de la mémorisation peuvent être programmés en insérant la date et l'heure. Quand elle est requise, la fonction propose, comme heure de démarrage, l'heure actuelle majorée de 5 minutes: pour confirmer presser <ENTER> sinon insérer la date et l'heure avec les flèches. Il est alors demandé d'insérer les données pour la fin de la mémorisation: par défaut l'instrument propose l'heure de démarrage majorée de 10 minutes. Les valeurs par défaut sont proposées pour permettre à l'utilisateur de prédisposer l'instrument à la mesure.

**NOTE:** par défaut l'heure réglée est supérieure de 5 minutes par rapport à l'heure en cours.

Pour le réglage procéder de la façon suivante.

Une fois dans le sous-menu **LOGGING**, sélectionner au moyen des touches flèches ▲ ▼ la rubrique **Start/Stop time**: le message suivant "Enter start time" ("insérer horaire démarrage") s'affiche:



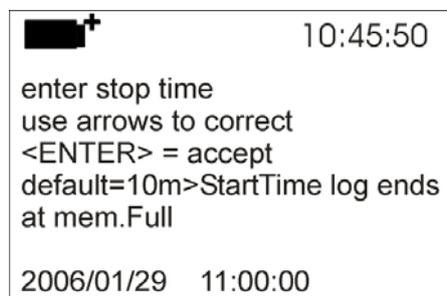
```

[ ]+ 10:45:50
enter start time
use arrows to correct
<ENTER> = accept
default = 5m>RealTime
2006/01/29 10:50:00

```

1. Au moyen des touches flèches ◀ ▶ sélectionner la donnée à modifier (année/mois/jour et heure:minutes:secondes);
2. une fois sélectionné, la donnée commence à clignoter;
3. en modifier les valeurs avec les touches ▼ ▲;
4. confirmer en pressant **ENTER**;
6. pour revenir au menu **Logging** sans effectuer de modifications presser **ESC**;
7. pour revenir au menu principal presser de nouveau **ESC**;
8. pour sortir directement du menu presser **SETUP**.

Après avoir inséré l'horaire de début mémorisation, l'écran de demande d'insertion d'horaire de fin mémorisation (enter stop time) s'affiche:



```

[ ]+ 10:45:50
enter stop time
use arrows to correct
<ENTER> = accept
default=10m>StartTime log ends
at mem.Full
2006/01/29 11:00:00

```

1. Au moyen des touches flèches ◀ ▶ sélectionner la donnée à modifier (année/mois/jour et heure:minutes:secondes);
2. une fois sélectionné, la donnée commence à clignoter;
3. en modifier les valeurs avec les touches ▼ ▲;
4. confirmer en pressant **ENTER**;
5. pour revenir au menu **Logging** sans effectuer de modifications presser **ESC**;

6. pour revenir au menu principal presser de nouveau **ESC**;
7. pour sortir directement du menu presser **SETUP**.

**NOTE:** par défaut l'horaire de fin d'acquisition inséré est supérieur de 10 minutes par rapport à l'horaire de démarrage de la session de Logging.

8. Une fois les deux valeurs insérées, le résumé des horaires s'affiche: date et heure de début et de fin de la session de LOG.

```

██████+ 10:45:50
<ENTER> to confirm
Start time
2006/01/29 10:50:00
End time
2006/01/29 11:00:00
<ESC> exit/cancel

```

9. Presser **ENTER** pour confirmer ou **ESC** pour sortir sans activer le démarrage automatique: dans les deux cas, on revient menu **LOGGING**.
10. Presser **SETUP** pour sortir directement du menu principal.

Quand l'instrument lance une session de LOG en automatique, un bip est émis à chaque acquisition et, dans le haut de la page, le mot **LOG** clignote.

Pour bloquer la session avant l'horaire d'arrêt inséré, presser la touche **MEM**.

Pour effacer les réglages de démarrage automatique, utiliser la fonction **Cancel auto start**, décrite au paragraphe suivant.

**NOTE:** la session de logging automatique s'arrête aussi avec l'instrument éteint. Si, au démarrage de la session de logging automatique, l'instrument est éteint, il s'allume quelques secondes avant l'horaire de départ et, au terme du logging, reste allumé. S'il est alimenté par piles, il s'éteint après quelques minutes d'inactivité au terme de la session de logging.

Pour paramétrer l'extinction automatique, consulter le par.4.2.2.

#### 5.2.4 *Cancel auto start – Annuler le démarrage automatique*

Une fois les horaires de début et de fin de la session de LOG insérés, la rubrique **Cancel auto start** (Annuler démarrage automatique) permet d'empêcher le démarrage automatique de la session.

Une fois entré dans le sous-menu **LOGGING**:

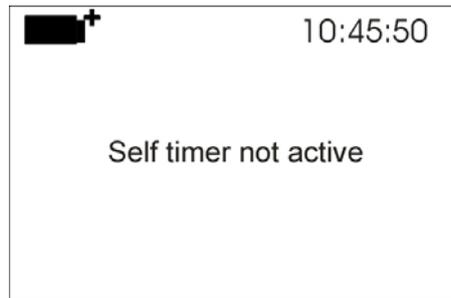
1. sélectionner, au moyen des touches flèches **▲ ▼**, la rubrique **Cancel auto start**
2. un message contenant l'horaire de début et de fin de la session de LOG apparaît:

```

██████+ 10:45:50
Self-timer abort
start scheduled at
2006/01/29 10:50:00
stop scheduled at
2006/01/29 11:00:00
ARROW delete schedule

```

3. presser la touche **▲** pour afficher le message suivant: "Self timer not active (timer non actif)";



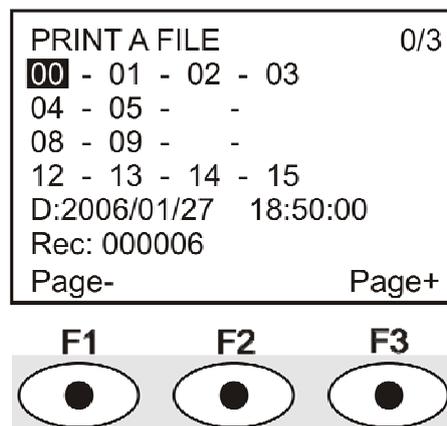
4. Presser **ENTER** pour annuler le démarrage automatique;
5. presser **ESC** pour sortir sans annuler le démarrage automatique;
6. presser de nouveau **ESC** pour sortir des différents sous-niveaux de menu;
7. ou bien presser **SETUP** pour sortir directement du menu principal.

Après avoir annulé l'horaire de démarrage automatique, consulter le paragraphe précédent pour en insérer un nouveau.

### 5.2.5 Log File Manager – Gestion des fichiers de Log

Avec cette rubrique il est possible de gérer les sessions de log acquises: l'instrument permet d'imprimer les données acquises des fichiers qui concernent les sessions acquises (**Print selected log**), d'en éliminer toutes (**Erase ALL logs**).

L'instrument peut mémoriser jusqu'à 16 sessions de LOG numérotés de 00 à 63, disposées dans une liste de sessions de 4 lignes et 4 colonnes. Au cas où il y a plus que 16 sessions, avec la touche fonction F1 (Page-) on va à l'affichage précédent., avec la touche F3 (Page+) à l'affichage suivant. Dans le haut sur l'angle droit l'écran affiche la page courante (0, 1, 2 ou 3) et toutes les pages avec les données enregistrées : par exemple, ci-dessous '0/3' signifie page 0 sur trois pages avec données enregistrées.



Une fois entré dans le sous-menu **LOGGING**:

1. sélectionner au moyen des touches flèches **▲▼** la rubrique **Log File manager**: le sous-menu suivant s'affiche



- 0) Print selected log
- 1) Erase ALL logs
- 2) Log time interval

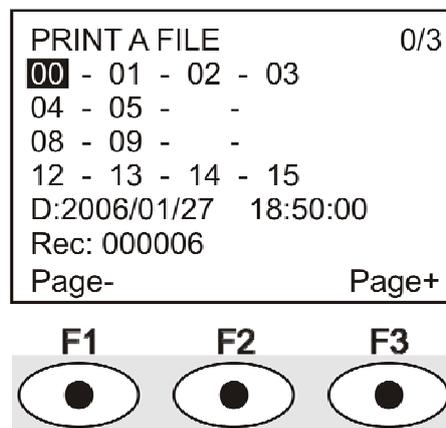
2. pour sélectionner une rubrique du menu, utiliser les touches flèches ▲ ▼;
3. presser **ENTER** pour confirmer;
4. presser **ESC** pour revenir au menu;
5. presser **SETUP** pour sortir directement du Menu Principal.

**NOTE:** un ordinateur ou une imprimante avec port série RS232C peut être branché au port série. Une imprimante avec port parallèle a besoin d'un convertisseur série/parallèle pour le branchement à l'instrument (pas inclus dans l'équipement) Avant de lancer l'impression à travers le port RS232C, il faut régler le baud rate. Pour cela, sélectionner la rubrique **Baud Rate** du menu **Serial** (voir par. 5.3.1 Le Baud Rate) et sélectionner les valeurs maximum équivalentes à **38400 baud**. Utiliser la valeur maximum admise par l'imprimante pour effectuer le branchement.

**Pour la connexion entre l'instrument et l'ordinateur ou instrument et imprimante il faut contrôler que le baud rate de l'instrument et du PC ou imprimante soient le même.**

**0) Print selected log (imprimer le log sélectionné):**

En sélectionnant cette rubrique, la page destinée à choisir le log à imprimer apparaît:

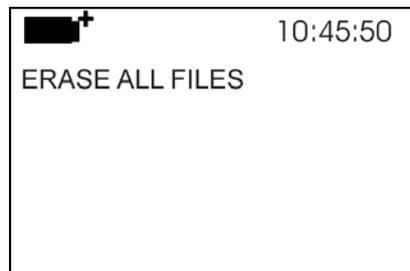


1. sélectionner le log à imprimer en utilisant les flèches ▲ ▼ ◀ ▶ et les touches fonction F1 et F3 pour changer la page.
2. une fois sélectionné un fichier, la date et l'heure de début acquisition et le numéro de mesures dans le fichier (Rec) apparaissent dans le bas de la page. Les fichiers sont mémorisés en ordre croissant. Chaque fichier est identifié uniquement par la date et l'heure indiquées sur l'écran. Dans l'exemple ci-dessus, le fichier 00 est sélectionné: la mémorisation a démarré à 18:50 du 27 janvier 2006. Il y a 6 mesures dans le fichier.
3. presser **ENTER** pour imprimer le log sélectionné (ou bien presser **ESC** pour revenir au menu précédent, sans imprimer);
4. le message de transfert données apparaît quelques secondes, puis l'instrument revient de nouveau à la page **Print selected log** pour choisir un autre log à imprimer;

5. répéter la procédure pour imprimer les sessions souhaitées ou bien presser **ESC** pour sortir de ce niveau de menu;
6. presser **SETUP** pour sortir directement du Menu Principal.

### 1) Erase all memory (effacer toute la mémoire)

En sélectionnant cette rubrique, le message suivant va apparaître “**ERASE ALL FILES**”:

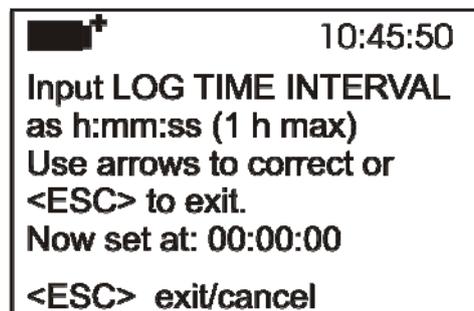


1. presser **ENTER** pour éliminer tous les fichiers;
2. presser **ESC** pour annuler l’opération et revenir au niveau de menu supérieur;
3. presser **SETUP** pour sortir directement du Menu Principal.

### 2) Log Time interval (Intervalle de mémorisation)

Cet intervalle représente la durée de la mémorisation : la mémorisation termine lorsque l’intervalle de temps réglé a été dépassé. La mémorisation peut terminer avant l’échéance du temps réglé en appuyant la touche MEM.

Pour rendre la fonction inefficace régler le temps à zéro. Dans ce cas la mémorisation termine appuyant la touche MEM ou bien lorsque la mémoire est saturée.



Modifier le temps réglé au moyen des flèches, la valeur maximum reconnue est 1 heure.

Presser **ENTER** pour confirmer

Presser **ESC** pour sortir du niveau de menu sans aucune modification

Presser **SETUP** pour sortir directement du Menu Principal

## 5.3 MENU SERIAL (COMMUNICATION SERIE)

Le Sous-menu *Serial* permet de régler la vitesse de transfert des données par série (*Baud rate*) et l’intervalle d’impression des échantillons (*Print Interval*).

Pour télécharger les sessions de LOG sur un PC, utiliser une connexion série **RS232** ou **USB**.

En cas de connexion série, la vitesse de transmission peut être réglée par l’utilisateur (voir par. suivant) et ne peut en aucun cas être supérieur à 38400 bps.

En cas de connexion USB la vitesse de transmission est fixe à 460800 bps.

Après avoir téléchargé les données sur le PC avec le logiciel prévu à cet effet, les données seront élaborées par le logiciel pour l'affichage en graphique et pour le calcul des indices de confort/stress.

L'instrument peut être branché directement à une imprimante série à 80 colonnes.

Pour entrer dans le sous-menu *Serial*, procéder de la façon suivante:

1. presser la touche **SETUP** de l'instrument;
2. sélectionner, au moyen des touches flèche ▼ ▲ la rubrique *Serial*;
3. presser **ENTER**;
4. apparaît le sous-menu *Serial*.

```
██████+ 10:45:50
SERIAL COM MENU
0)Baudrate
1)Print Interval

<ESC> exit/cancel
```

### 5.3.1 Le Baud Rate

Le *Baud Rate* représente la vitesse utilisée pour la communication série avec le PC.

Pour régler le *Baud rate*, procéder de la façon suivante:

1. sélectionner la rubrique avec les touches flèches ▼ ▲ ;
2. presser **ENTER**: le message suivant s'affiche:

```
██████+ 10:45:50
set Baudrate
use arrows to correct
or <ESC> now set at:
38.400
```

3. Insérer les valeurs, au moyen des touches flèche ▼ ▲ ;
4. presser **ENTER** pour confirmer et revenir à l'écran précédent, ou bien presser **ESC** pour ne pas modifier les valeurs et sortir de la rubrique de menu;
5. presser **ESC** plusieurs fois pour sortir des différents niveaux de menu
6. presser **SETUP** pour sortir directement du Menu Principal.

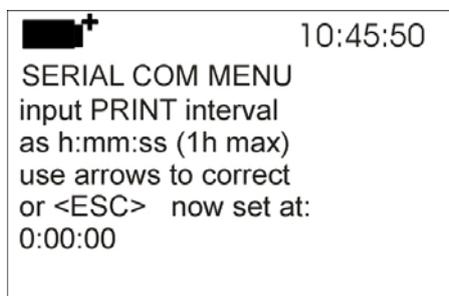
**ATTENTION:** La communication entre instrument et PC (ou imprimante avec port série) fonctionne uniquement si le Baud rate de l'instrument et celui du PC sont égaux. Si l'on utilise la connexion USB, les valeurs du paramètre sur l'instrument sont réglés automatiquement.

**NOTE:** Dans les réglages du baud-rate contrôler la capacité de vitesse d'impression de l'imprimante employée.

### 5.3.2 L'intervalle d'impression (*Print Interval*)

Pour régler l'intervalle d'impression *Print Interval*, procéder de la façon suivante:

1. sélectionner la rubrique avec les touches flèches ▼ ▲;
2. presser **ENTER**: le message suivant s'affiche:



■+ 10:45:50  
SERIAL COM MENU  
input PRINT interval  
as h:mm:ss (1h max)  
use arrows to correct  
or <ESC> now set at:  
0:00:00

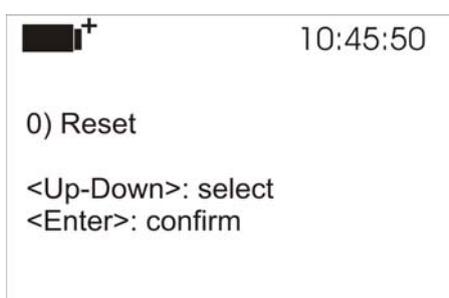
3. insérer les valeurs, au moyen des touches flèche ▼ ▲;
4. presser **ENTER** pour confirmer et revenir à l'écran précédent, ou bien presser **ESC** pour ne pas modifier les valeurs et sortir de la rubrique de menu;
5. presser **ESC** plusieurs fois pour sortir des différents niveaux de menu
6. presser **SETUP** pour sortir directement du Menu Principal.

Régler l'intervalle d'impression sur l'une des valeurs suivantes de 0 secondes jusqu'à une heure:  
0 s - 15 s - 30 s - 1 min. - 2 min. - 5 min. - 10 min. - 15 min. - 20 min. - 30 min. - 1 heure.

### 5.4 RESET

Pour entrer dans le sous-menu *Reset*, afin de réaliser le reset complet de l'instrument, procéder de la façon suivante:

1. presser la touche **SETUP** de l'instrument;
2. sélectionner, en utilisant les touches flèche ▼ ▲ la rubrique *Reset*
3. presser **ENTER**: le message suivant s'affiche



■+ 10:45:50  
  
0) Reset  
  
<Up-Down>: select  
<Enter>: confirm

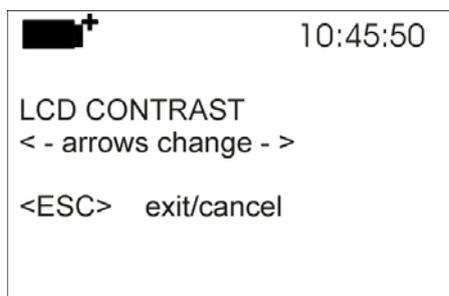
4. presser les touches flèche ▼ ▲ pour sélectionner la rubrique *Reset*
5. presser **ENTER** pour confirmer ou bien presser **ESC** plusieurs fois pour sortir des différents niveaux de menu
6. presser **SETUP** pour sortir directement du Menu Principal.

### 5.5 CONTRAST

Cette rubrique du menu permet d'augmenter ou diminuer le contraste sur l'écran:

Pour entrer dans le sous-menu *Contrast*, procéder de la façon suivante:

1. presser la touche **SETUP** de l'instrument;
2. sélectionner, au moyen des touches flèche ▼ ▲ la rubrique **Contr.**
3. presser **ENTER**
4. le message suivant s'affiche



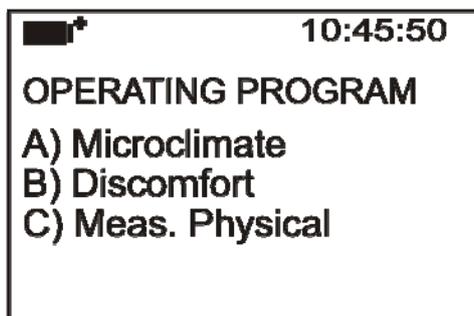
5. utiliser les flèches ◀ ▶ pour diminuer ou augmenter le contraste;
6. presser **ENTER** ou **ESC** pour revenir au menu principal;
7. presser **SETUP** pour sortir directement du Menu Principal.

## 5.6 FIRMWARE

Cette rubrique du menu permet de changer le **programme opérationnel** de l'instrument.

Pour entrer dans le sous-menu **Firmware**, procéder de la façon suivante:

1. presser la touche **SETUP** de l'instrument;
2. sélectionner, au moyen des touches flèche ▼ ▲ la rubrique **Firmware**;
3. presser **ENTER**;
4. l'écran suivant s'affiche:



5. presser les touches flèches ▼ ▲ pour sélectionner le programme opérationnel souhaité;
6. presser **ENTER** pour confirmer et attendre que le programme choisi s'installe automatiquement;
7. au terme du téléchargement automatique du programme opérationnel, l'instrument se remet à zéro et se prédispose au fonctionnement avec le programme choisi.

**Note: l'instrument doit posséder le programme opérationnel.**

## 5.7 TIME/DATE

Cette rubrique du menu permet de régler la date et l'heure qui apparaîtront en haut de l'écran.

Pour entrer dans le sous-menu **Time/date**, procéder de la façon suivante:

1. presser la touche **SETUP** de l'instrument;
2. sélectionner, au moyen des touches flèche ▼ ▲ la rubrique **Time/date**

3. presser **ENTER**
4. le message suivant s'affiche

```

██████+ 10:45:50
enter date/time
< - arrows change - >
accept=<ENTER>
and set 00 seconds!!
Year/mm/dd hh:mm
2006/01/29 10:45:50
<ESC> leave unchanged

```

5. utiliser les flèches ◀▶ pour sélectionner la donnée à régler (année/mois/jour – heure:minutes)
6. une fois sélectionné, la donnée commence à clignoter;
7. au moyen des flèches ▼▲, insérer les valeurs correctes;
8. presser **ENTER** pour confirmer et revenir au menu principal;
9. ou bien presser **ESC** pour revenir au menu, sans effectuer de modifications;
10. presser **SETUP** pour sortir directement du Menu Principal.

**NOTE:** En ce qui concerne l'horaire, heure et minutes peuvent être insérées, les secondes sont toujours réglées sur 00 (set 00 seconds!!).

## 5.8 CALIBRATE

Le menu *Calibrate*, réservé à l'assistance technique, reporte les calibrages et la date du dernier calibrage réalisé:

Pour entrer dans le sous-menu *Calibrate*, procéder de la façon suivante:

1. presser la touche **SETUP** de l'instrument;
2. sélectionner, au moyen des touches flèche ▼▲ la rubrique *Calibrate*
3. presser **ENTER**
4. le message suivant s'affiche:

```

██████+ 10:45:50
CALIBRATION MENU

Instrument is
calibrated

Calibrated:2006/07/07

```

5. presser **ENTER** ou bien **ESC** pour revenir au menu principal: aucune modification n'est possible: **l'étalonnage de l'instrument est réservé à l'Assistance technique;**
6. presser **SETUP** pour sortir directement du Menu Principal.

**NOTE :** La date d'étalonnage ne peut pas être modifiée par le client.

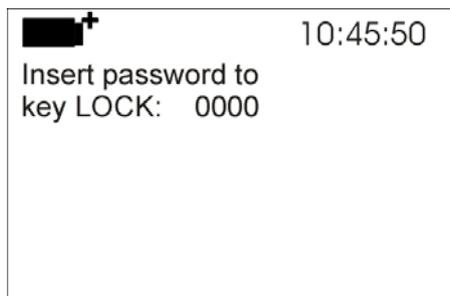
## 5.9 KEY LOCK (CLE DE VERROUILLAGE)

Cette rubrique de menu permet d'activer/désactiver le VERROUILLAGE de l'instrument, une fois le mot de passe inséré: pour plus de détails, consulter le paragraphe suivant.

Pour entrer dans le sous-menu *Key lock*, procéder de la façon suivante:

1. presser la touche **SETUP** de l'instrument;

2. sélectionner, au moyen des touches flèche ▼ ▲ la rubrique **Key lock**
3. presser **ENTER**
4. le message “Insérer le mot de passe” s’affiche



5. avec les touches flèche ▼ ▲, insérer le mot de passe correct;
6. presser **ENTER** pour confirmer (ou bien **ESC** pour annuler);

Presser **ENTER** pour revenir au menu principal, le verrouillage de l’instrument est actif: en haut de l’écran à gauche, une “clé” apparaît.

**ATTENTION!** Ayant inséré le verrouillage avec le mot de passe, toutes les touches de l’instrument sont bloquées, sauf la touche **MEM**, qui sert à démarrer la session de LOG et les touches **SETUP**, **ENTER** et **ESC**, qui permettent d’entrer dans le menu principal pour déverrouiller l’instrument. L’utilisateur doit donc, avant de régler tous les paramètres souhaités, protéger l’instrument au moyen de la fonction key LOCK, puis lancer la session de LOG, de façon à empêcher l’accès indésirable de la part d’un personnel non autorisé.

Pour *déverrouiller* l’instrument répéter les étapes décrites précédemment au verrouillage: entrer dans le menu principal, et déverrouiller l’instrument à la rubrique **Key lock**, en insérant de nouveau le mot de passe.

Si le mot de passe est incorrect, le message “Wrong password” (mot de passe erroné) apparaît.

## 5.10 MOT DE PASSE

Cette rubrique de menu permet d’insérer un mot de passe pour protéger l’instrument contre les accès non-autorisés. Il y a deux types de mots de passe disponibles, **tous deux composés de quatre caractères**:

**Le mot de passe par défaut est constitué de quatre zéros: 0000.**

- le mot de passe *utilisateur* (User password): est réglable directement par l’utilisateur pour protéger l’instrument contre les accès d’un personnel non-autorisé;
- le mot de passe *d’usine* (Factory password) **est réservé à l’assistance technique.**

Pour entrer dans le sous-menu **Mot de passe**, procéder de la façon suivante:

1. presser la touche **SETUP** de l’instrument;
2. sélectionner, au moyen des touches flèche ▼ ▲ la rubrique **Mot de passe**
3. presser **ENTER**
4. le message ‘Insert old password’ (insérer ancien mot de passe) s’affiche

```
████+ 10:45:50  
  
Insert  
old password: 0000  
  
<ESC> exit/cancel
```

5. insérer le code du mot de passe actuel au moyen des touches flèche ▼ ▲
6. presser ENTER pour confirmer (ou bien ESC pour annuler) ;
7. le message “Insérer nouveau mot de passe” (Insert old password) s’affiche

```
████+ 10:45:50  
  
old password: xxxx  
  
Insert  
new password: 0000  
  
<ESC> exit/cancel
```

8. avec les touches flèche ▼ ▲, insérer le code du mot de passe actuel;
9. presser **ENTER** pour confirmer (ou bien **ESC** pour annuler);
10. presser **SETUP** pour sortir directement du menu principale

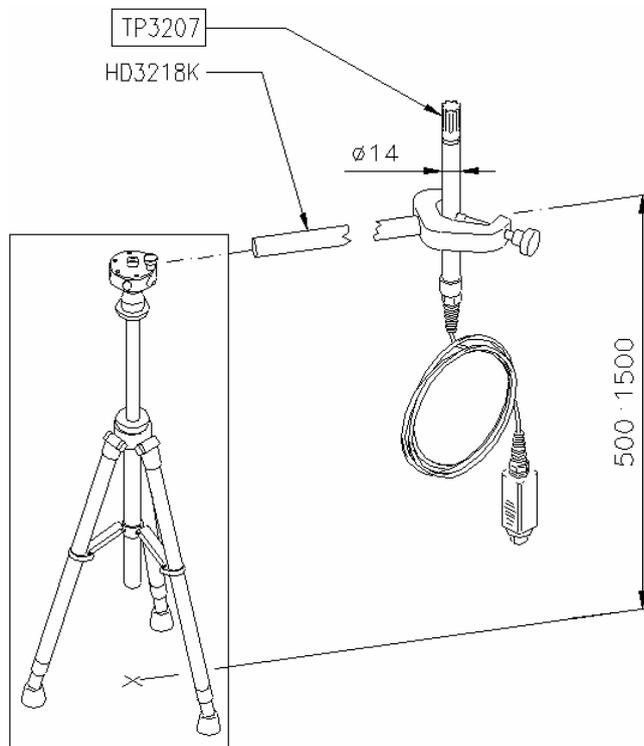
**ATTENTION!** Au moyen du mot de passe utilisateur (*User password*) il est possible d’activer/désactiver le verrouillage de l’instrument (voir paragraphe « 5.9 KEY LOCK (CLE DE VERROUILLAGE) »).

## 6. SONDES ET EXÉCUTION DE LA MESURE

### 6.1 SONDES POUR PROGRAMMES OPERATIONNELS A E B:

A: ANALYSES MICROCLIMATIQUES

B: ANALYSE DE L'INCONFORT



#### TP3207

Sonde de température

Capteur type :

Pt100 à film fin

(\*) Incertitude de mesure :

Classe 1/3 DIN

Domaine de mesure :

-40 ÷ 100 °C

Branchement :

4 fils plus module  
SICRAM

Connecteur :

8 pôles femelle DIN45326

Longueur câble :

2 mètres

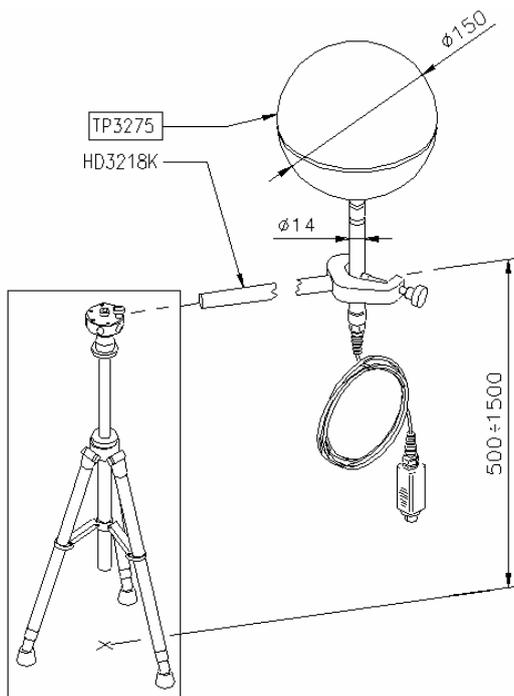
Dimensions :

Ø=14 mm L=140 m

(\*\*) Temps de réponse T<sub>95</sub>

15 minutes





### TP3275

Sonde thermomètre-globe Ø=150 mm selon normes ISO 7243 - ISO 7726

Capteur type: Pt100

(\*) Incertitude de mesure: Classe 1/3 DIN

Domaine de mesure: -10 ÷ 100 °C

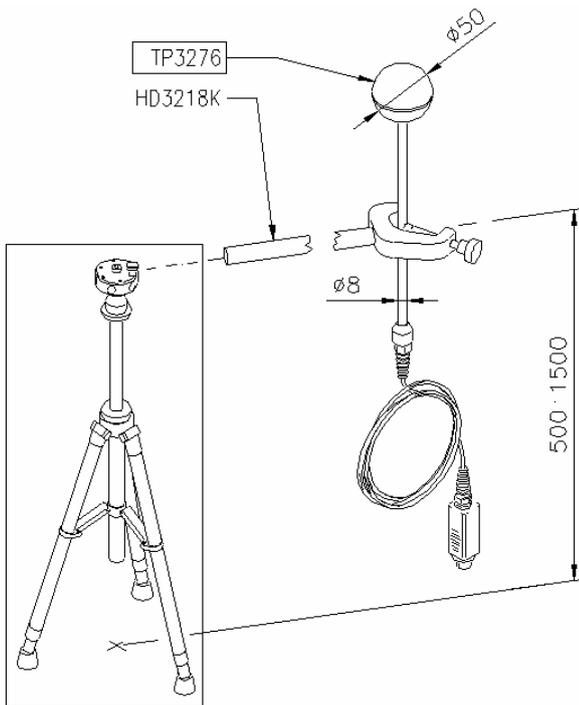
Branchement: 4 fils plus module SICRAM

Connecteur: 8 pôles femelle DIN45326

Longueur câble: 2 mètres

(\*\*) Temps de réponse 15 minutes





### TP3276

Sonde thermomètre-globe Ø=50 mm

Capteur type: Pt100

(\*) Incertitude de mesure: Classe 1/3 DIN

Domaine de mesure: -10 ÷ 100 °C

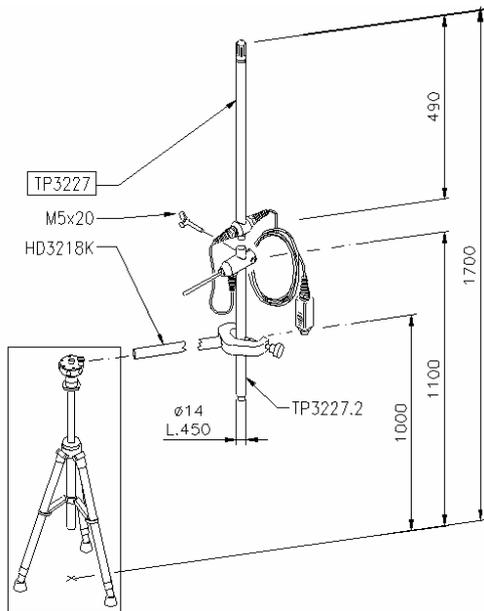
Branchement: 4 fils plus module  
SICRAM

Connecteur: 8 pôles femelle DIN45326

Longueur câble: 2 mètres

(\*\*) Temps de réponse T<sub>95</sub> 15 minutes





### TP3227K

Sonde composée de 2 sondes de température indépendantes, capteur Pt100. Employée dans les mesures d'inconfort local

dû au gradient vertical de température pour l'étude de sujets debout ou assis. Hauteur des sondes réglable, pourvue de perche rallonge cod. TP3227.2 (L=450mm, Ø=14)

Capteur type: Pt100 à film fin  
 Classe 1/3 DIN  
 Incertitude de mesure: -10 ÷ 100 °C  
 Domaine de mesure: 4 fils plus module SICRAM à 2 entrées  
 Branchement:

Connecteur: 8 pôles femelle DIN45326  
 Longueur câble: 2 mètres

(\*) T<sub>95</sub> Sonde supérieure 15 minutes  
 T<sub>95</sub> Sonde inférieure 4 minutes

La sonde TP3227K peut être utilisée pour la mesure simultanée de la température à 1,10m et 0,10m.

Pour effectuer les mesures simultanément avec les hauteurs:

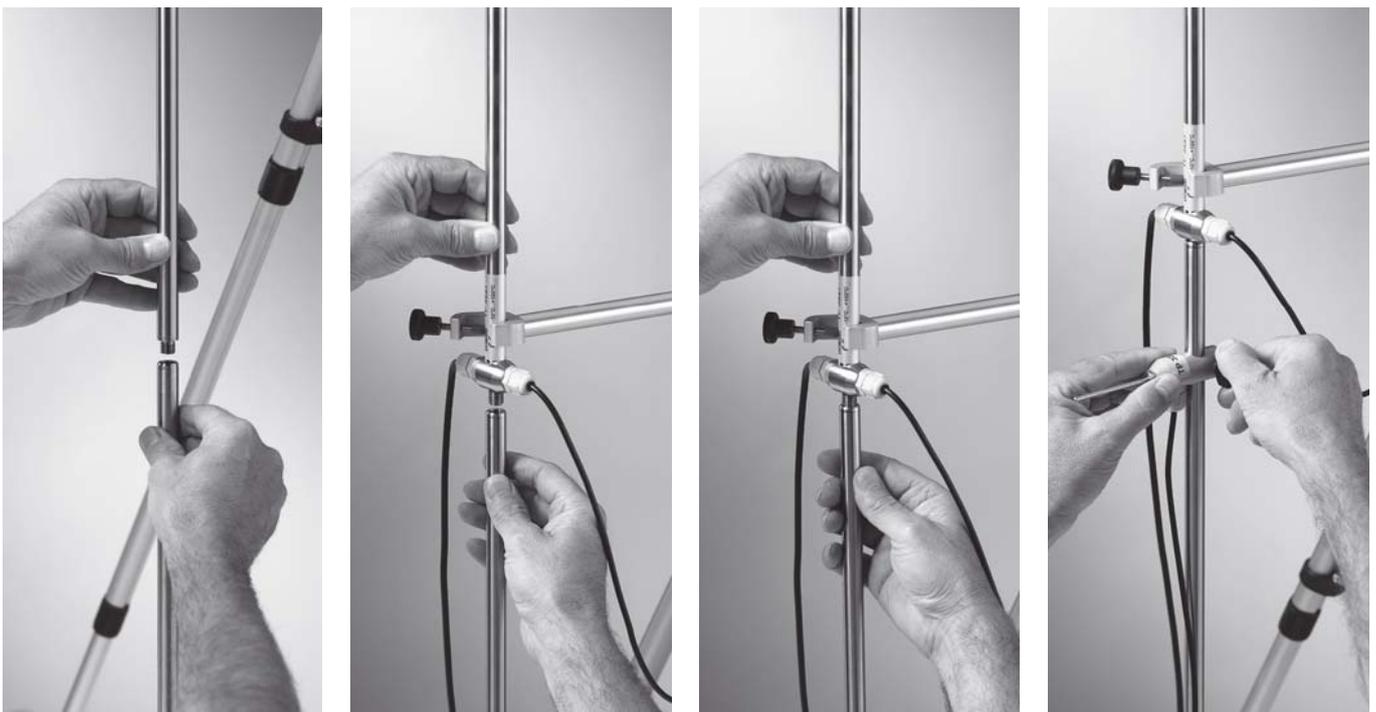
- Cas d'étude sur sujet debout: 1,70 m, 1,10 m et 0,10 m du sol
- Cas d'étude sur sujet assis: 1,10 m, 0,6 m et 0,10 m du sol

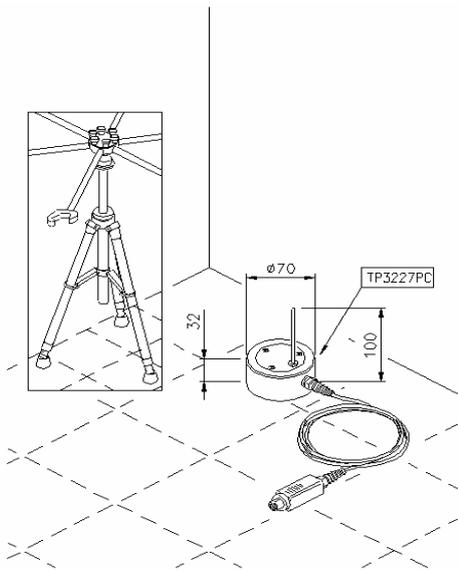
Utiliser les sondes suivantes:

**TP3227K** Sonde double pouvant relever:

- la température à hauteur de 1,70m et 1,10m du sol pour l'étude sur sujet debout;
- la température à hauteur de 1,1m et 0,6m du sol pour l'étude sur sujet assis;

**TP3227PC** Sonde double pour relever simultanément la température au sol et à hauteur des chevilles (0,10m).



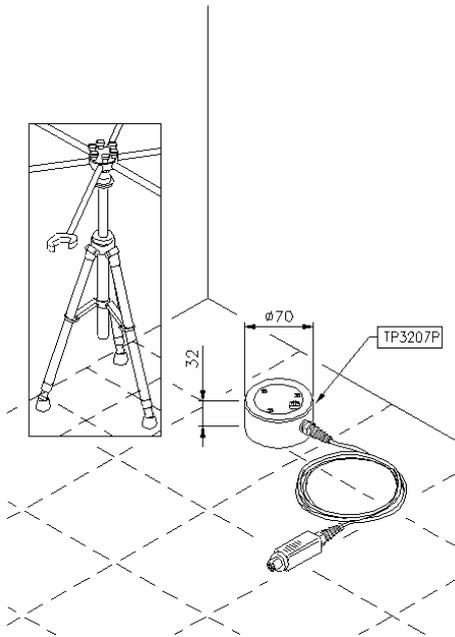


### TP3227PC

Sonde composée de 2 sondes de température indépendantes. Employée dans les mesures d'inconfort local dû au gradient vertical de température. Adaptée pour relever la température du sol et à la hauteur des chevilles (0,10m). La sonde TP3227PC prévaut sur la sonde TP3227.1, si elles sont toutes deux insérées.

Capteur type:	Pt100 à film fin
(*) Incertitude de mesure:	Classe 1/3 DIN
Domaine de mesure:	-10 ÷ 100 °C
Branchement:	4 fils plus module SICRAM à 2 entrées
Connecteur:	8 pôles femelle DIN45326
Longueur câble:	2 mètres
(**) T <sub>95</sub> chevilles	4 minutes
T <sub>95</sub> plancher	20 minutes





### TP3207P

Sonde pour la mesure de la température du sol, employée dans les mesures d'inconfort local dû au gradient vertical de température.

Capteur type:

Pt100 à film fin

(\*) Incertitude de mesure:

Classe 1/3 DIN

Domaine de mesure:

-10 ÷ 100 °C

Branchement:

4 fils plus module SICRAM

Connecteur:

8 pôles femelle DIN45326

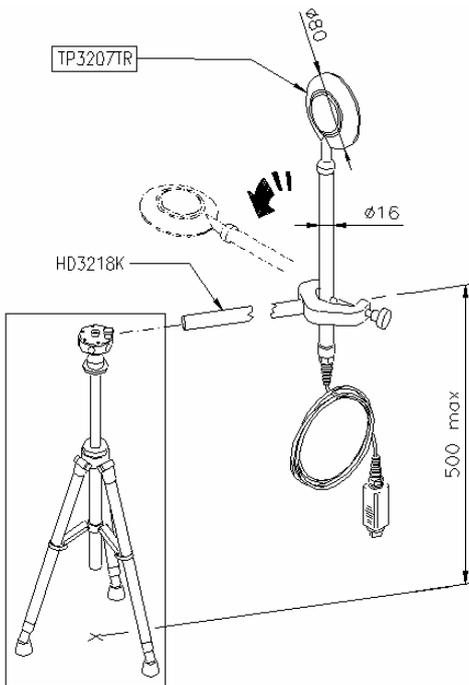
Longueur câble:

2 mètres

(\*\*) Temps de réponse T<sub>95</sub>

20 minutes





### TP3207TR

Sonde combinée pour la mesure de la température radiante.  
Employée pour l'évaluation des insatisfaits d'asymétrie radiante.

Capteur type:

Pyranomètre / NTC

(\*) Incertitude de mesure:

NTC  $\pm 0.15$

Sensibilité spectrale typique  
 $10 \mu\text{V}/(\text{W}/\text{m}^2)$

Domaine de mesure:

$-10 \div 100 \text{ }^\circ\text{C}$

Branchement:

4 fils plus module SICRAM

Connecteur:

8 pôles femelle DIN45326

Longueur câble:

2 mètres

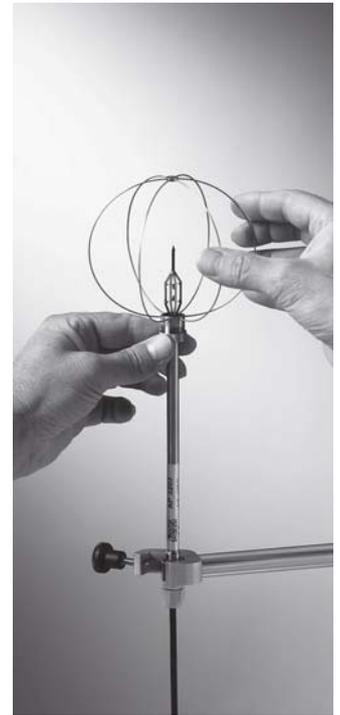
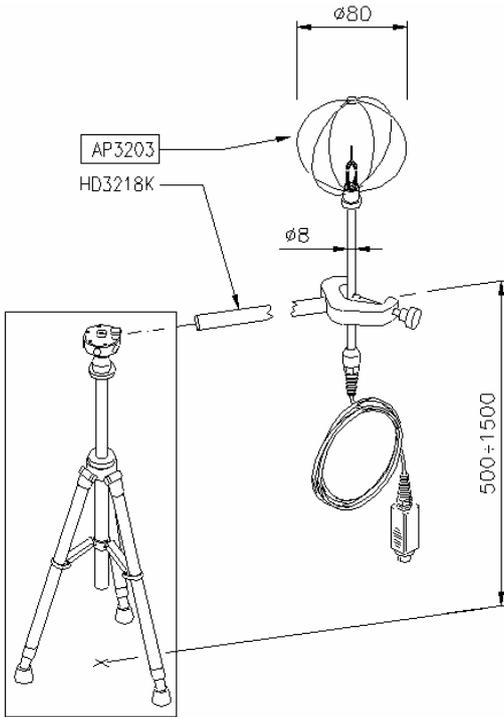
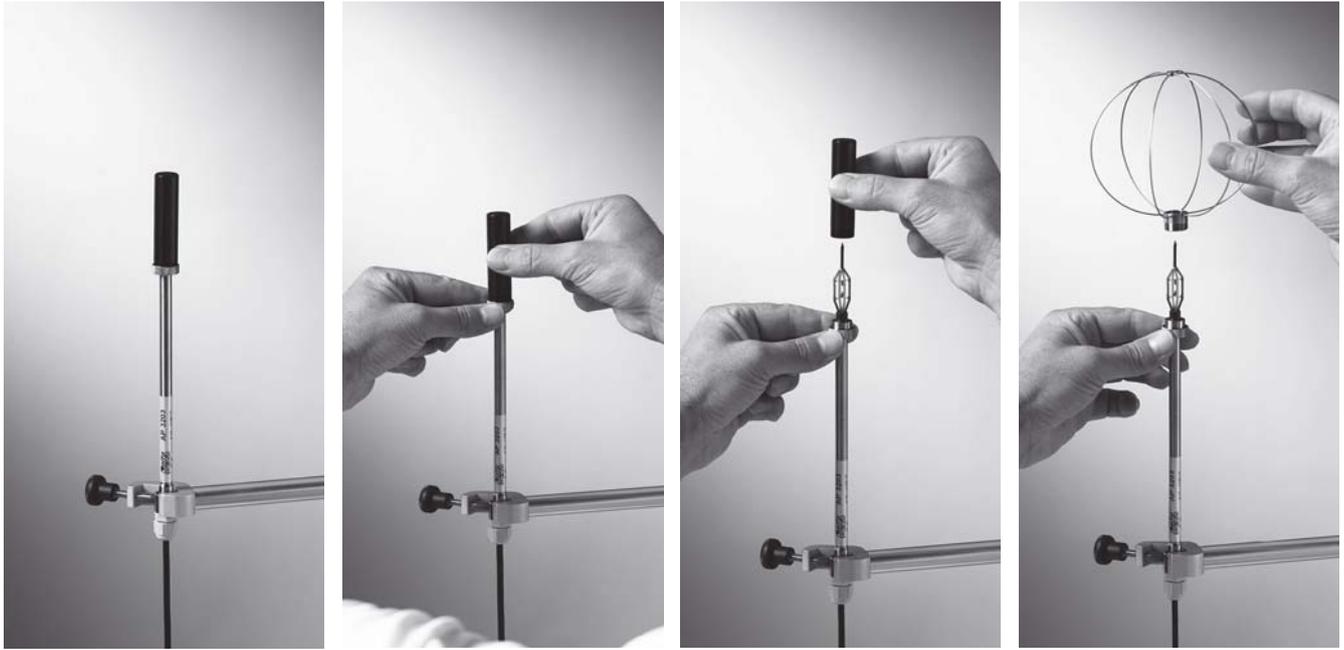
(\*\*) T<sub>95</sub> Net-radiomètre

90 secondes

T<sub>95</sub> NTC

20 minutes





### AP3203

Sonde à fil chaud omnidirectionnelle.

Capteur type: NTC 10Kohm

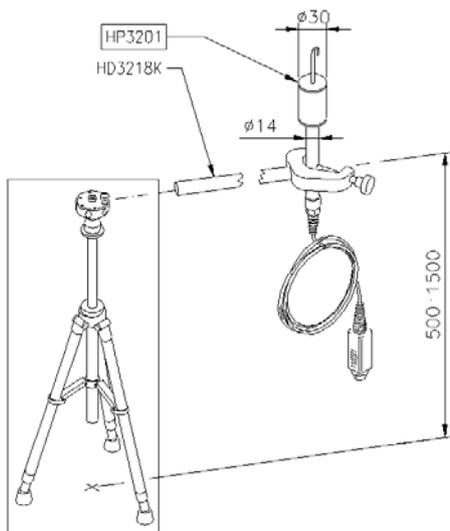
(\*) Incertitude de mesure:  $\pm 0.02$  m/s (0÷1 m/s)  
 $\pm 0.1$  m/s (1÷5 m/s)

Domaine de mesure: 0÷5 m/s  
 0 °C ÷ 80 °C

Branchement: 7 fils plus module SICRAM

Connecteur: 8 pôles femelle DIN45326

Longueur câble: 2 mètres



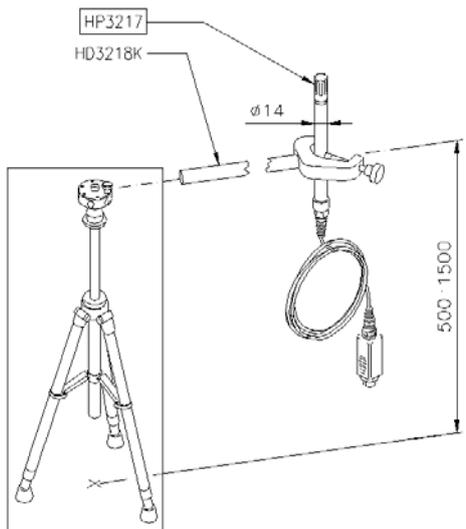
### HP3201

Sonde à bulbe humide à ventilation naturelle pour la mesure de l'indice WBGT

Capteur type: Pt100  
 (\*) Incertitude de mesure: Classe A  
 Domaine de mesure: 4 °C ÷ 80 °C  
 Branchement: 4 fils plus module SICRAM  
 Connecteur: 8 pôles femelle DIN45326  
 Longueur câble: 2 mètres  
 Longueur tresse: 16 cm.  
 Capacité réservoir: 15 cc.  
 Autonomie réservoir: 96 heures avec UR=50%,  
 T=23°C

(\*\*) Temps de réponse T<sub>95</sub> 15 minutes





### HP3217

Sonde combinée température et humidité relative.  
Employée dans les mesures des indices de confort  
environnemental

Capteurs type :  
- Pt100 à film fin pour température  
- Capteur capacitif pour humidité relative.

(\*) Incertitude de mesure :  
température : 1/3 DIN  
humidité relative :  $\pm 2.5\%$

Domaine de mesure :  
température :  $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \div 80\text{ }^{\circ}\text{C}$   
humidité relative:  $5\% \div 98\%$  UR

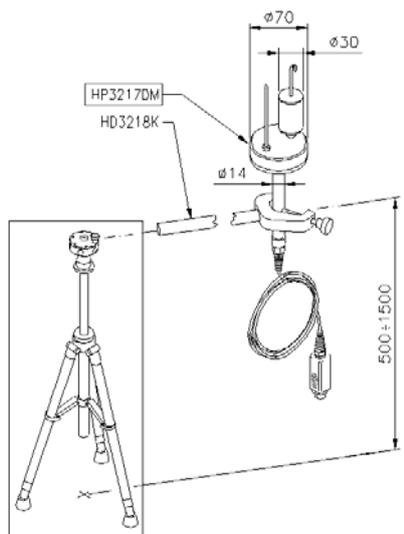
Branchement :  
7 fils plus module SICRAM

Connecteur :  
8 pôles femelle DIN45326

Longueur câble :  
2 mètres

(\*\*)  $T_{95\%RH}$  : 1 minute  
 $T_{95}$  Température : 15 minutes





### HP3217DM

Sonde à deux capteurs pour la mesure de la température à bulbe humide à ventilation naturelle et de la température à bulbe sec, employée dans la mesure des indices de confort environnemental.

Capteur type: Pt100

(\*) Incertitude de mesure: Classe A

Domaine de mesure: 4°C ÷ 80°C

Branchement: 7 fils plus module SICRAM à 2 entrées

Connecteur: 8 pôles femelle DIN45326

Longueur câble: 2 mètres

Capacité réservoir: 15 cc.

Autonomie réservoir: 96 heures avec UR=50%, T=23°C

(\*\*) T<sub>95</sub> Bulbe sec 4 minutes

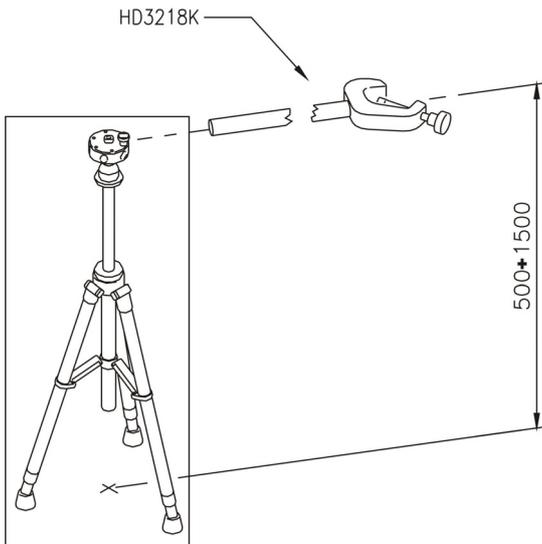
T<sub>95</sub> Bulbe humide 30 minutes

La sonde TP3217DM prévaut sur les sondes: HD3201 et TP3207, si elles sont insérées.



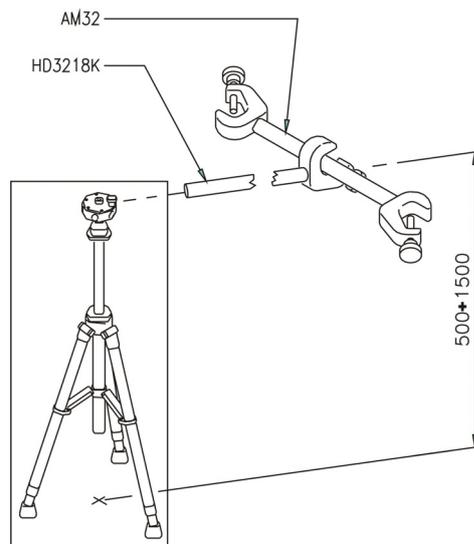
(\*) La sonde est étalonnée, les données d'étalonnage sont conservées dans la mémoire du module SICRAM.

(\*\*) Le temps de réponse T<sub>95</sub> représente le temps pour arriver au 95% de la valeur finale. La mesure du temps de réponse est effectuée à une vitesse de l'air négligeable.



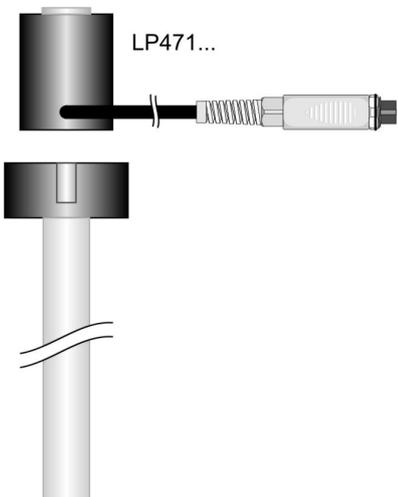
**HD3218K**

Perche pour sonde pourvue d'étrier avec vis de serrage pour soutenir les sondes.



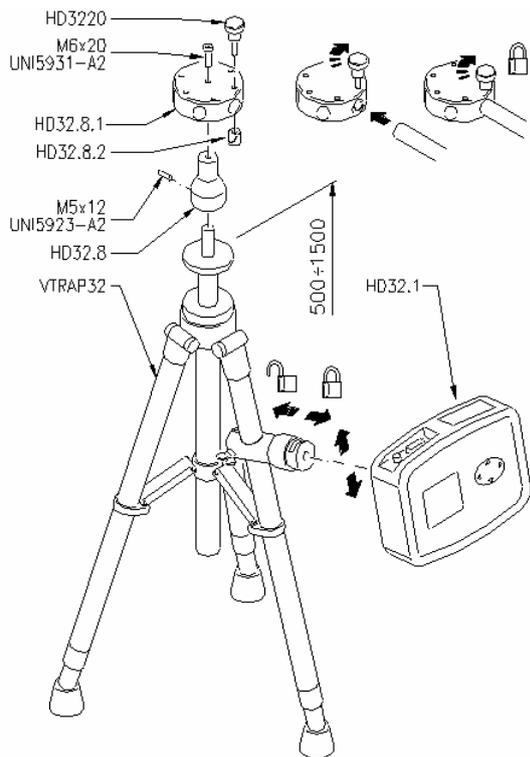
**AM32**

Perche pourvue de 2 étriers avec vis de serrage pour soutenir les sonde.



**LP 32 F/R**

Etrier de support pour sondes photométriques-radiométriques pour la mesure de la lumière LP471...



## VTRAP32K

Pour l'exécution des mesures un trépied est disponible, cod. VTRAP32. Hauteur réglable jusqu'à 1,50 mètres pourvu d'une tête apte à recevoir jusqu'à 6 sondes de mesure. Ce même trépied sert de support à l'instrument de mesure dans la phase d'acquisition des données.

La tête permet d'insérer des bras se terminant par un étrier adéquat pour fixer la sonde de mesure, code HD3218K.

Le kit **VTRAP32K** est composé du trépied code **VTRAP32** et de **4 bras** code **HD3218K**.



### Exécution de la mesure

Assembler l'ensemble trépied et sondes nécessaires à l'exécution de la mesure à l'endroit le relevé doit se faire. Configurer l'instrument puis lancer l'exécution des mesures. Si le relevé est réalisé dans d'autres endroits, déplacer l'ensemble dans la nouvelle position de mesure.

À la fin de la campagne de mesure ou dans un deuxième temps, les données acquises sont transférées au PC pour l'élaboration et la rédaction du/des rapport/s de mesure réalisée/s.

### 6.1.1 Avertissements, soin, et entretien des sondes

- Ne pas exposer les sondes à des gaz ou des liquides qui pourraient corroder le matériau de la sonde. Après la mesure, nettoyer soigneusement les sondes.
- Ne pas plier les connecteurs en forçant vers le haut ou vers le bas.
- Respecter la bonne polarité des sondes.
- En introduisant le connecteur de sonde dans l'instrument, ne pas plier ni forcer les contacts.
- Ne pas plier, ni déformer, ni faire tomber les sondes: cela peut les casser irrémédiablement.
- Utiliser la sonde la plus adéquate au type de mesure que l'on souhaite réaliser.
- Pour une mesure fiable, éviter les variations de température trop rapides.

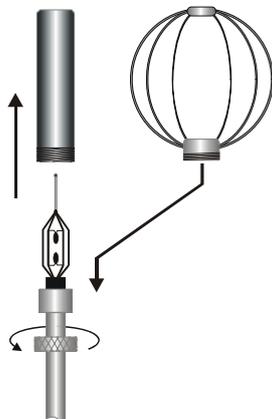


- Certains capteurs ne sont pas isolés par rapport à la gaine externe, faire très attention à ne pas entrer en contact avec les parties sous tension (au-dessus de 48V): cela serait dangereux, pour l'instrument, mais aussi pour l'opérateur qui pourrait s'électrocuter
- Éviter de réaliser des mesures en présence de sources à fréquence élevée, micro-ondes ou champs magnétiques forts, car elles résulteraient peu fiables.
- L'instrument est résistant à l'eau, mais ne doit pas être immergé dans l'eau. S'il tombait dans l'eau, contrôler qu'il n'y ait aucune infiltration.

#### Capteur à fil chaud de vitesse de l'air AP3203



- Le capteur à fil chaud de vitesse de l'air des sondes AP3203 est réchauffé et, **en présence de vapeurs ou de gaz, il pourrait amorcer un incendie ou une explosion. Ne pas utiliser la sonde en présence de gaz inflammables. S'assurer que dans l'environnement où se font les mesures, il n'y ait pas ni fuites de gaz, ni de vapeurs potentiellement explosives.**
- **La sonde est délicate et doit être manipulée avec beaucoup de soin.** Vu que le capteur est partiellement protégé en phase d'utilisation, un simple choc peut rendre la sonde inutilisable.
- Une fois la mesure terminée, protéger le capteur situé sur la tête de la sonde avec le cylindre fileté fourni en dotation.
- Pendant l'emploi, protéger la sonde omnidirectionnelle AP3203 avec la sphère de cercles métalliques prévue à cet effet.
- Après l'emploi, enlever la protection à sphère, fermer le capteur dans le cylindre de protection prévu à cet effet.
- Ne pas toucher les capteurs avec les doigts.
- Pour le **nettoyage** de la sonde utiliser uniquement de l'eau distillée.



La sonde **AP3203** est dotée d'un écran de protection sphérique. Pour réduire l'encombrement quand elle n'est pas utilisée, la sonde **AP3203** est fournie avec un cylindre de protection à visser sur la tête de la sonde.

### **Sonde combinée d'humidité relative (UR) et température HD3217**

- Ne pas toucher les capteurs avec les mains, éviter de les salir avec l'huile, la graisse, les résines.
- Le support des capteurs est en aluminium, donc les chocs, coups ou chutes peuvent les casser facilement.
- Les capteurs peuvent être nettoyés de la poussière et de la pollution avec de l'eau distillée et un pinceau très doux (par ex. blaireau);
- Si les mesures ne sont pas congrues, vérifier que les capteurs ne sont pas sales, corrodés, ébréchés ou cassés.
- Pour contrôler la conformité de la mesure en UR, recourir aux solutions salines saturées standard: **HD75** (75% UR) et **HD33** (33% UR).

### **Sonde à bulbe humide à ventilation naturelle HP3201**

#### **Sonde double pour la mesure de la température à bulbe humide à ventilation naturelle et sonde de température à bulbe sec HP3217DM**

Pour la mise en service, procéder de la façon suivante:

- Enlever le couvercle, le couvercle n'est pas vissé.
- Insérer la tresse préalablement mouillée à l'eau distillée dans la sonde de température.
- Remplir au  $\frac{3}{4}$  le récipient avec de l'eau distillée.
- Fermer avec le couvercle le récipient.
- **Attention:** ne pas tourner la sonde en sens vertical sinon l'eau distillée sort.
- La tresse doit sortir de la sonde de température sur environ 20mm.
- La tresse qui, avec le temps, tend à calcifier (durcir) doit être remplacée périodiquement.

#### **Sonde TP3227K composée de 2 sondes de température indépendantes, capteur Pt100, et sonde TP3227PC composée de 2 sondes de température indépendantes, capteur Pt100:**

- **Réglage des capteurs à 1,70m, 1,1m et 0,10m:**

Visser la perche de rallonge cod. **TP3227.2 L=450mm** à la sonde **TP3227**. Fixer la perche sur l'étrier puis régler la hauteur à 1,70m pour le capteur fixe. Placer la sonde coulissante à 1,1m du sol. Employer la sonde combinée cheville/sol **TP3227PC** pour les mesures à 0,10m du sol.

#### **Sonde TP3227K composée de 2 sondes de température indépendantes, capteur Pt100, et sonde TP3227PC composée de 2 sondes de température indépendantes, capteur Pt100:**

- **Réglage des capteurs à 1,1m, 0,6m et 0,10m:**

Visser la perche de rallonge cod. **TP3227.2 L=450mm** à la sonde **TP3227**. Fixer la perche sur l'étrier puis régler la hauteur à 1,10m pour le capteur fixe. Placer la sonde coulissante à 0,6m du sol. Employer la sonde combinée cheville/sol **TP3227PC** pour les mesures à 0,10m du sol.

### **Sonde combinée pour la mesure de la température radiante TP3207TR**

La face de la sonde qui est marquée par le symbole  est le côté chaud du flux d'air, et doit être orientée vers la source chaude (mur/mur plafond/sol ou sol/plafond).

## 6.2 SONDES POUR PROGRAMME OPERATIONNEL C: GRANDEURS PHYSIQUES

### 6.2.1 Mesure de température avec sonde Pt100 pourvue de module SICRAM

L'instrument fonctionne avec des sondes de température pourvues de module SICRAM (avec capteur Pt100 au platine avec résistance de  $100\Omega$  à  $0^{\circ}\text{C}$ ). Le courant d'excitation est choisi de façon à minimiser les effets d'auto-réchauffement du capteur. Le module SICRAM sert d'interface entre le capteur situé dans la sonde et l'instrument: un circuit avec mémoire permet à l'instrument de reconnaître le type de sonde branchée et d'en lire les données de calibrage.

Les sondes avec module SICRAM sont automatiquement reconnues par l'instrument.

**La reconnaissance des sondes se produit à l'allumage de l'instrument et non pas quand l'instrument est déjà allumé, par conséquent, si une sonde est insérée alors que l'instrument est allumé, il faut éteindre puis rallumer l'instrument.**

Dans toutes les versions, le capteur de température est logé dans la partie terminale de la sonde.

Le temps de réponse pour la mesure de la température dans l'**air** est très réduit si l'air est en mouvement; si l'air est immobile, agiter la sonde en éventail pour réduire le temps. Les temps de réponse dans l'air sont plus longs que pour la mesure dans des liquides.

Pour la mesure de température à **immersion**, introduire la sonde sur un minimum 60 mm dans le liquide destiné à la mesure; le capteur est situé dans la partie terminale de la sonde.

Dans la mesure à **pénétration** la pointe de la sonde doit entrer sur un minimum 60 mm, le capteur est inséré à l'extrémité de la sonde. Dans la mesure de température sur des blocs surgelés, il convient de pratiquer, avec un outil mécanique, une cavité où insérer la sonde à pointe.

Pour réaliser une bonne mesure à **contact** la superficie de mesure doit être plane et lisse, la sonde doit être perpendiculaire au plan de mesure. Une bonne mesure à contact est difficile à obtenir pour différentes raisons: l'opérateur doit être très habile et considérer tous les facteurs qui l'influencent.

**Pour aider à faire une mesure correcte, interposer une goûte de pâte conductrice ou d'huile (n'utiliser ni eau ni solvants), ce qui améliore aussi, outre la précision, la vitesse de réponse.**

Choisir l'unité de mesure  $^{\circ}\text{C}$  ou  $^{\circ}\text{F}$  pour l'affichage, l'impression et la mémorisation.

**Les sondes avec module SICRAM sont étalonnées en usine, les paramètres de calibrage sont mémorisés dans le module.**

### 6.2.2 Données techniques des sondes de température capteur Pt100 avec module SICRAM

Modèle	Type	Domaine d'emploi	Exactitude
TP473P	Immersion	-100°C...+400°C	±0.25°C (-100°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP473C	Immersion	-50°C...+400°C	±0.25°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP472I	Immersion	-196°C...+500°C	±0.25°C (-196°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+500°C)
TP472I.0	Immersion	-50°C...+400°C	±0.25°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP473P.0	Pénétration	-50°C...+400°C	±0.25°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP474C.0	Contact	-50°C...+400°C	±0.3°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP475A.0	Air	-50°C...+250°C	±0.3°C (-50°C...+250°C)
TP472I.5	Immersion	-50°C...+400°C	±0.25°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP472I.10	Immersion	-50°C...+400°C	±0.25°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)

#### Caractéristiques communes

**Résolution**

**0.01°C dans le domaine ±199.99°C,**

**0.1°C dans le domaine restant**

Dérive en température @20°C

0.003%/°C

### **6.2.3 Mesure de l'humidité relative effectuée avec une sonde combinée humidité-température**

L'instrument fonctionne avec des sonde combinées humidité relative/température (température avec capteur Pt100). Les sondes d'humidité/température sont pourvues d'un module SICRAM qui sert d'interface entre le capteur situé dans la sonde et l'instrument. À l'intérieur du module se trouve un circuit avec mémoire qui permet à l'instrument de reconnaître le type de sonde branchée et d'en lire les données de calibrage.

**La reconnaissance des sondes se produit à l'allumage de l'instrument et non pas quand l'instrument est déjà allumé, par conséquent, si une sonde est branchée alors que l'instrument est allumé, il faut l'éteindre puis le rallumer.**

#### **Mesure d'humidité relative**

Les sondes d'humidité sont de type combiné humidité et température: le capteur d'humidité est de type capacitif, le capteur de température est un Pt100 (100 $\Omega$  à 0°C).

L'instrument mesure l'humidité relative %UR et la température et, en partant d'une valeur fixe de pression barométrique de 1013.25mbar, il calcule les grandeurs dérivées suivantes:

- g/kg Grammes de vapeur dans un kilogramme d'air sec
- g/m<sup>3</sup> Grammes de vapeur dans un mètre cube d'air sec
- hPa Pression de vapeur partielle (hPa)
- J/g Enthalpie
- Td Point de rosée (°C ou °F)
- Tw Température de bulbe humide (°C ou °F)

Procéder à la mesure en introduisant la sonde dans la zone où l'on souhaite relever les paramètres. Mettre la sonde à distance d'éléments pouvant interférer avec la mesure tels que: sources de chaleur ou de froid, murs, courants d'air, etc. Éviter des sauts thermiques pouvant donner lieu à de la condensation. S'il n'y a pas de sauts thermiques, la lecture est pratiquement immédiate; par contre, en présence de sauts thermiques, il faut attendre que le capteur et le corps porte-sonde aient atteint l'équilibre thermique, sinon une radiation ou absorption de chaleur se produit sur le capteur d'humidité relative: cela amène à une mesure erronée. La température influe sur l'humidité relative; pour accélérer le temps de réponse en cas de sauts thermiques, bouger la sonde comme un éventail.

**Le calibrage du capteur de humidité/température de la part de l'utilisateur n'est pas prévu.**

**Le capteur d'humidité est étalonné en laboratoire à 23°C aux points 75%UR, 33%UR et 11.4%UR. Les sondes peuvent être contrôlées, sur demande, à différents isothermes.**

**Le capteur de température est étalonné en usine et les paramètres de Callendar Van Dusen sont mémorisés dans le module SICRAM.**

## 6.2.4 Données techniques des sondes d'humidité relative et température avec module SICRAM

Modèle	Capteur de température	Domaine d'emploi		Exactitude	
		%UR	Température	%UR	Temp
HP472AC	Pt100	5...98%UR	-20°C...+80°C	±2% (5...95%UR)	±0.3°C
HP473AC	Pt100	5...98%UR	-20°C...+80°C	±3% (95...99%UR)	±0.3°C
HP474AC	Pt100	5...98%UR	-40°C...+150°C	±2.5% (5...95%UR) ±3.5% (95...99%UR)	±0.3°C
HP475AC	Pt100	5...98%UR	-40°C...+150°C		±0.3°C
HP475AC1	Pt100	5...98%UR	-40°C...+180°C		±0.35°C
HP477DC	Pt100	5...98%UR	-40°C...+150°C		±0.3°C

### Caractéristiques communes

#### Humidité relative

Capteur	Capacitif
Capacité typique @30%UR	300pF±40pF
Résolution	0.1%UR
Dérive en température @20°C	0.02%UR/°C
Temps de réponse %UR à température constante	10sec (10→80%UR; vitesse air=2m/s)

#### Température

Capteur Pt100	100 Ω @ 0°C
Résolution	0.1°C
Dérive en température @20°C	0.003%/°C

### Notes importantes:

- 1) Ne pas toucher le capteur UR avec les mains.
- 2) La base du capteur est en aluminium, elle peut donc facilement se casser
- 3) Conservation des solutions saturées: conserver les solutions saturées dans l'obscurité à une température constante d'environ 20°C avec un récipient bien fermé dans un local sec.

### Humidité Relative des sels saturés aux différentes températures

Temp °C	Chlorure de Lithium	Chlorure de Magnésium	Chlorure de Sodium
0	11.23 ± 0.54	33.66 ± 0.33	75.51 ± 0.34
5	11.26 ± 0.47	33.60 ± 0.28	75.65 ± 0.27
10	11.29 ± 0.41	33.47 ± 0.24	75.67 ± 0.22
15	11.30 ± 0.35	33.30 ± 0.21	75.61 ± 0.18
20	11.31 ± 0.31	33.07 ± 0.18	75.47 ± 0.14
25	11.30 ± 0.27	32.78 ± 0.16	75.29 ± 0.12
30	11.28 ± 0.24	32.44 ± 0.14	75.09 ± 0.11
35	11.25 ± 0.22	32.05 ± 0.13	74.87 ± 0.12
40	11.21 ± 0.21	31.60 ± 0.13	74.68 ± 0.13
45	11.16 ± 0.21	31.10 ± 0.13	74.52 ± 0.16
50	11.10 ± 0.22	30.54 ± 0.14	74.43 ± 0.19
55	11.03 ± 0.23	29.93 ± 0.16	74.41 ± 0.24
60	10.95 ± 0.26	29.26 ± 0.18	74.50 ± 0.30
65	10.86 ± 0.29	28.54 ± 0.21	74.71 ± 0.37
70	10.75 ± 0.33	27.77 ± 0.25	75.06 ± 0.45
75	10.64 ± 0.38	26.94 ± 0.29	75.58 ± 0.55
80	10.51 ± 0.44	26.05 ± 0.34	76.29 ± 0.65
85	10.38 ± 0.51	25.11 ± 0.39	
90	10.23 ± 0.59	24.12 ± 0.46	
95	10.07 ± 0.67	23.07 ± 0.52	
100	9.90 ± 0.77	21.97 ± 0.60	

#### 6.2.5 Mesure de la vitesse de l'air

L'instrument marche avec une sonde à fil chaud et une sonde à hélice pourvue de module SICRAM. Le module SICRAM sert d'interface entre le capteur situé dans la sonde et l'instrument. À l'intérieur du module se trouve un circuit avec mémoire qui permet à l'instrument de reconnaître le type de sonde branché et d'en lire les données de calibrage.

**Note: brancher les sondes à hélice exclusivement à l'entrée 8 de l'instrument.**

**La reconnaissance des sondes se produit à l'allumage de l'instrument et non pas quand l'instrument est déjà allumé, par conséquent, si une sonde est branchée alors que l'instrument est allumé, il faut l'éteindre puis le rallumer**

Les sondes de la série AP471 et AP472 mesurent la vitesse et la portée d'un flux d'air incident, certaines mesurent aussi la température de l'air. Le principe de mesure est celui du fil chaud pour la série AP471 et de l'hélice pour la série AP472. Les sondes de la série AP471 sont dotées de perche télescopique extensible qui facilite les mesures aux zones difficiles d'accès (ex. bouches d'aération).

Les applications habituelles sont le contrôle de la vitesse et la portée d'air dans des installations de conditionnement, de chauffage et de refroidissement, la définition du confort environnemental etc.

Les sondes à fil chaud sont généralement utilisées pour des mesures précises avec vitesse de l'air moyenne-basse (jusqu'à 10 m/s), les sondes à hélice avec vitesse de 5 à 50m/s.

La température du fluide à mesurer doit également être prise en considération: les sondes à fil chaud mesurent les flux d'air avec une température maximum de 80°C, et les sondes à hélice en fonction du modèle, mesurent le flux d'air jusqu'à 120°C.

Les mesures fournies par l'instrument en ligne avec les sondes sont: vitesse de l'air, température de l'air et portée.

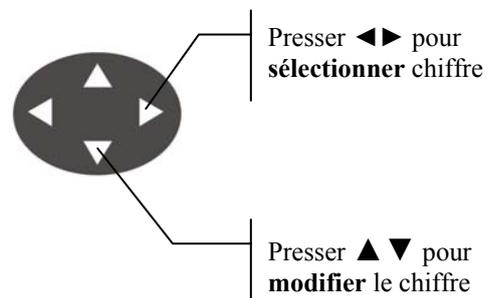
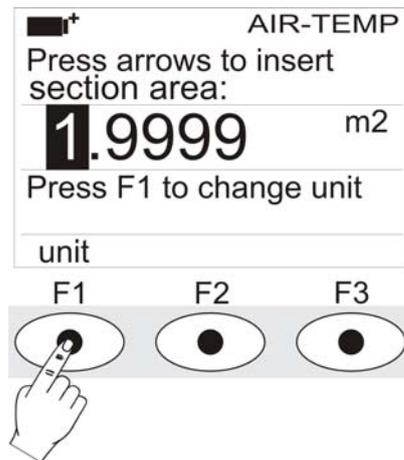
Les unités de mesure suivantes sont disponibles:

- pour la vitesse de l'air: m/s - km/h - ft/min - mph (mile/heure) - knot (nœuds);
- pour la température de l'air: °C et °F;
- pour la portée: l/s (litre/s) - m<sup>3</sup>/s - m<sup>3</sup>/min - m<sup>3</sup>/h - ft<sup>3</sup>/s - ft<sup>3</sup>/min.

La mesure de la portée d'air nécessite la connaissance de la zone de la conduite ou de la bouche orthogonale au flux: la rubrique de menu "SECT" définit la zone de la section en m<sup>2</sup> ou bien en inch<sup>2</sup>. Pour régler la section, accéder au menu de sélection rapide en pressant la touche **SHIFT FNC**. Le menu de sélection rapide apparaît:



Avec les touches de navigation ▲ ▼ sélectionner **section** et presser **Enter**. L'écran suivant apparaît



Les touches de navigation ◀▶ mettent en évidence les chiffres de la section. Les touches de navigation ▲▼ permettent de modifier les valeurs du chiffre mis en évidence.

**La zone doit être comprise entre 0.0001m<sup>2</sup> (1cm<sup>2</sup>) et 1.9999m<sup>2</sup>.**

Presser la touche **F1** pour que l'affichage passe de **m2** à **inch2**.

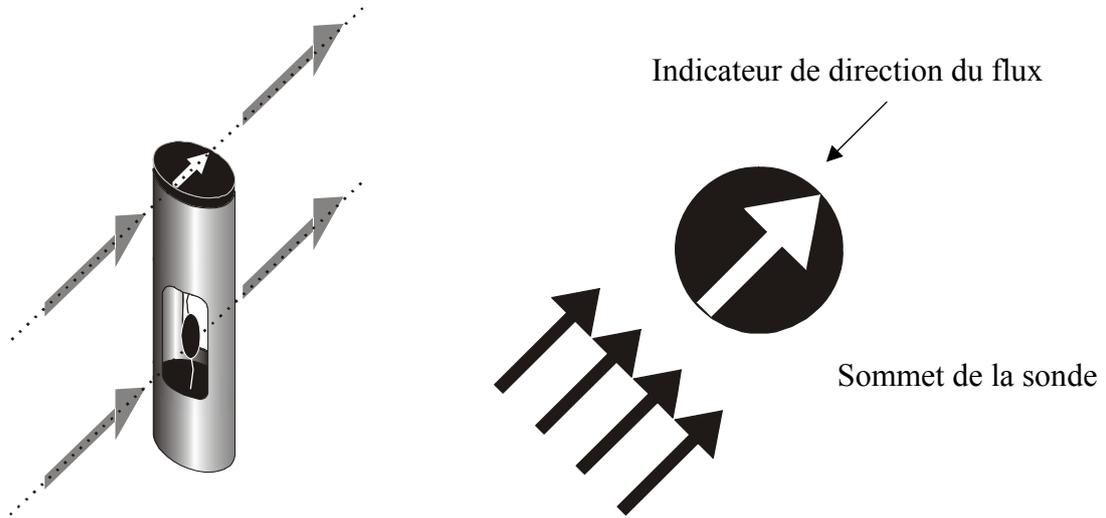
Presser **Enter** pour confirmer la donnée insérée et sortir des réglages de la section.



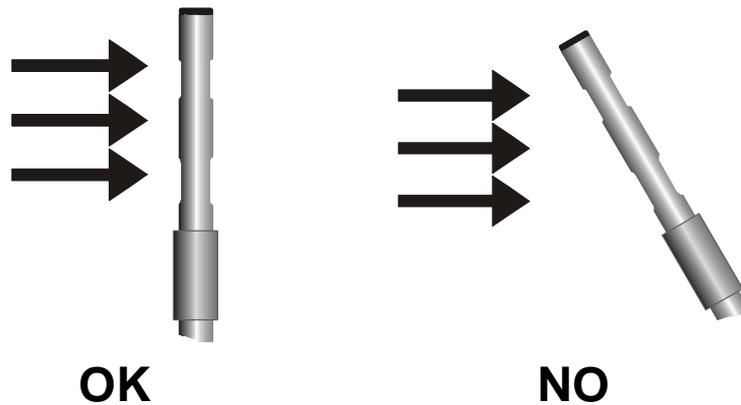
## Fonctionnement

Étendre la perche télescopique sur la longueur nécessaire, faire **attention à ce que le câble glisse librement et sans efforts à l'intérieur de la perche et de la poignée.**

Découvrir le capteur et introduire la sonde dans le flux d'air à mesurer, en maintenant la flèche présente dans la sonde parallèle au flux comme l'indiquent les figures.



Maintenir la sonde orthogonale au flux et ne pas l'incliner par rapport à celui-ci:



Procéder avec la mesure en suivant les indications fournies dans les paragraphes d'introduction de ce chapitre.

## 6.2.6 Données techniques des sondes de vitesse à fil chaud et température avec module SICRAM

### AP471 S1 - AP471 S2 - AP471 S3 - AP471 S4 - AP471 S5

	AP471 S1 - AP471 S3	AP471 S2	AP471 S4 AP471 S5
<i>Types de mesures</i>	Vitesse de l'air, portée calculée, température de l'air		
<i>Type de capteur</i>			
Vitesse	Thermistor NTC	Thermistor NTC omnidirectionnel	
Température	Thermistor NTC	Thermistor NTC	
<i>Plage de mesure</i>			
Vitesse	0...40m/s	0...5m/s	
Température	-30...+110°C	-30...+110°C	0...80°C
<i>Résolution de la mesure</i>			
Vitesse	0.01 m/s 0.1 km/h 1 ft/min 0.1 mph 0.1 knot		
Température	0.1°C		
<i>Exactitude de la mesure</i>			
Vitesse	±0.08 m/s (0...0.99 m/s) ±0.25 m/s (1.00...9.99 m/s) ±0.6 m/s (10.00...40.0 m/s)	±0.08m/s (0...0.99 m/s) ±0.2m/s (1.00...5.00 m/s)	
Température	±0.4°C (-30...+110°C)		
Vitesse minimum	0 m/s		
Compensation de la température de l'air	0...80°C		

### Soin et entretien des sondes

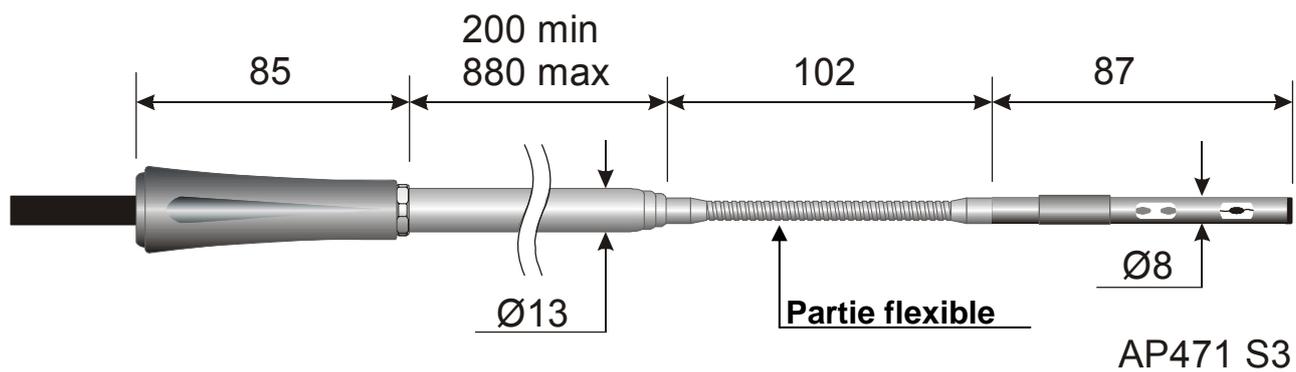
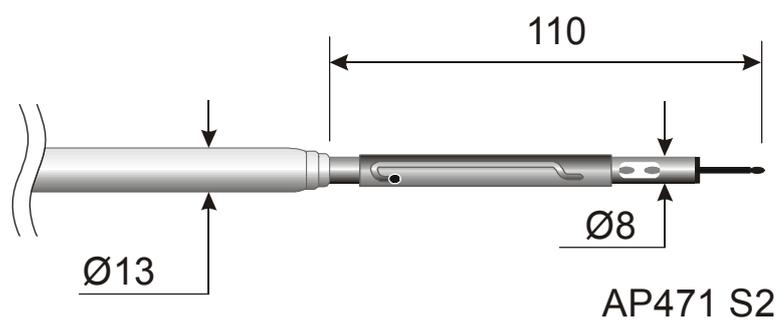
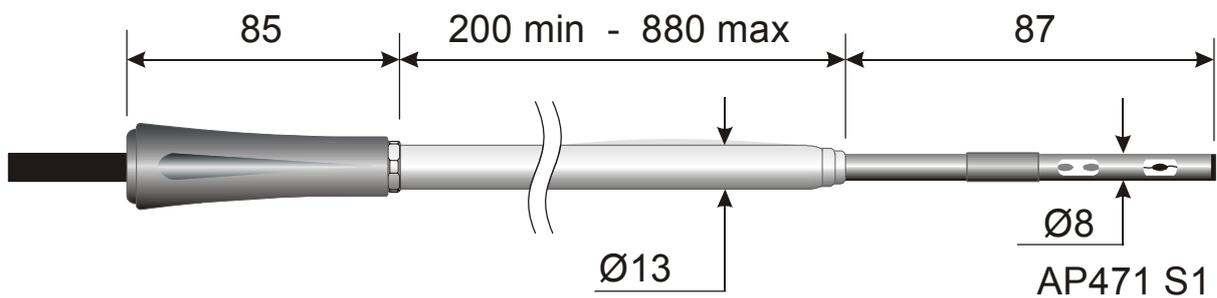


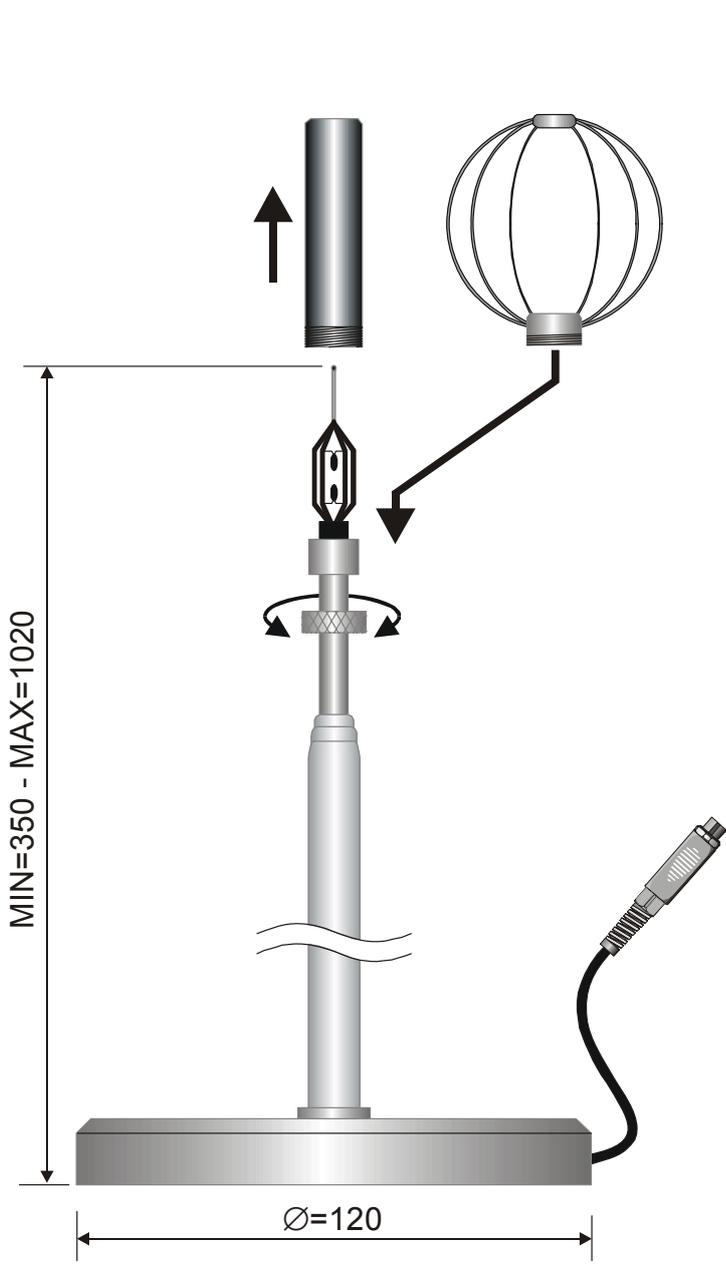
Le capteur de vitesse des sondes AP471 S... est réchauffé et, **en présence de vapeurs ou de gaz, il pourrait amorcer un incendie ou une explosion. Ne pas utiliser la sonde en présence de gaz inflammables. S'assurer que dans le milieu où se font les mesures, il n'y ait pas de fuites de gaz ni vapeurs de produits explosifs.**

La sonde est très délicate et il faut la manipuler avec un soin extrême. Même un simple choc, surtout avec les sondes omnidirectionnelles qui ont le capteur découvert, peut rendre la sonde inutilisable. Une fois la mesure terminée, protéger le capteur situé sur la tête de la sonde avec l'écran métallique ou avec le cylindre fileté en dotation. Pendant l'emploi, protéger les sondes omnidirectionnelles AP471 S4 et AP471 S5 avec la grille métallique prévue à cet effet. Pour le transport, fermer le capteur dans le cylindre de protection approprié en le vissant sur la partie terminale de la sonde.

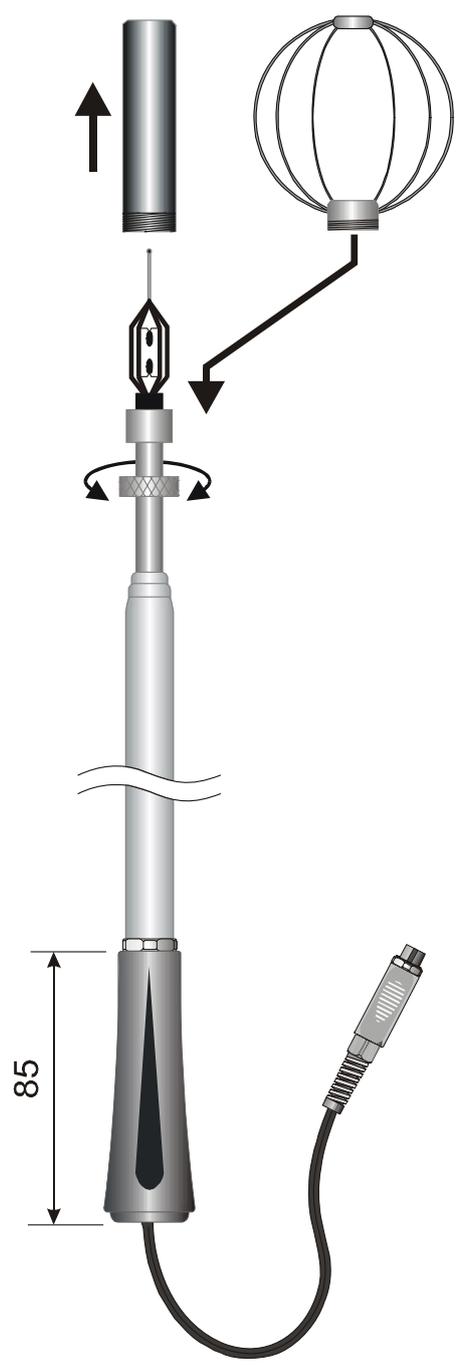
Ne pas toucher les capteurs avec les doigts. Nettoyer la sonde uniquement avec de l'eau distillée.

## Dimensions





AP471 S4



AP471 S5

## AP472 S1 - AP472 S2 - AP472 S4

### Sondes à hélice de mesure de la vitesse de l'air pourvues de module SICRAM

Les sondes à hélice AP472 S1, S2 et S4 mesurent la vitesse et la portée d'un flux d'air incident. Les sondes AP472 S1, AP472 S4LT et AP472 S4HT mesurent aussi la température à travers un thermocouple de type K. Sur demande, elles sont dotées d'une perche télescopique extensible qui facilite les mesures dans des zones difficiles d'accès (par ex. bouches d'aération). Les domaines de mesure de vitesse et température des sondes sont reportés dans le tableau ci-dessous:

	Vitesse (m/s)	Température (°C)	Capteur de température	Diamètre (mm)
AP472 S1	0.6...30	-25...+80	Thermocouple K	100
AP472 S2	0.25...20	-25...+80 (température d'exécution)	----	60
AP472 S4L	0.6...20	-25...+80 (température d'exécution)	----	16
AP472 S4LT (sur demande)	0.6...20	-30...+120 (*)	Thermocouple K	16
AP472 S4H	10...50	-25...+80 (température d'exécution)	----	16
AP472 S4HT (sur demande)	10...50	-30...+120 (*)	Thermocouple K	16

(\*) la limite de température se réfère à la tête de la sonde où sont situés l'hélice et le capteur de température et non à la poignée, au câble et à la perche extensible qui peuvent être soumis au maximum à une température de 80°C.

Les diamètres supérieurs sont adaptés pour les mesures de flux en présence de turbulences avec vitesse de l'air moyenne-basse (par ex. à la sortie des conduits). Les diamètres inférieurs sont adaptés aux applications où la superficie de la sonde doit être beaucoup plus petite que la section transversale du conduit à l'intérieur duquel la mesure est effectuée, par ex. les canaux d'aération.

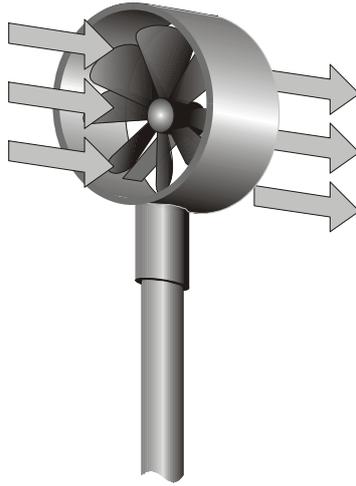
### Calibrages

Les sondes AP472 S1, S2 et S4 sont calibrées en usine, et l'utilisateur n'a pas besoin de les calibrer.

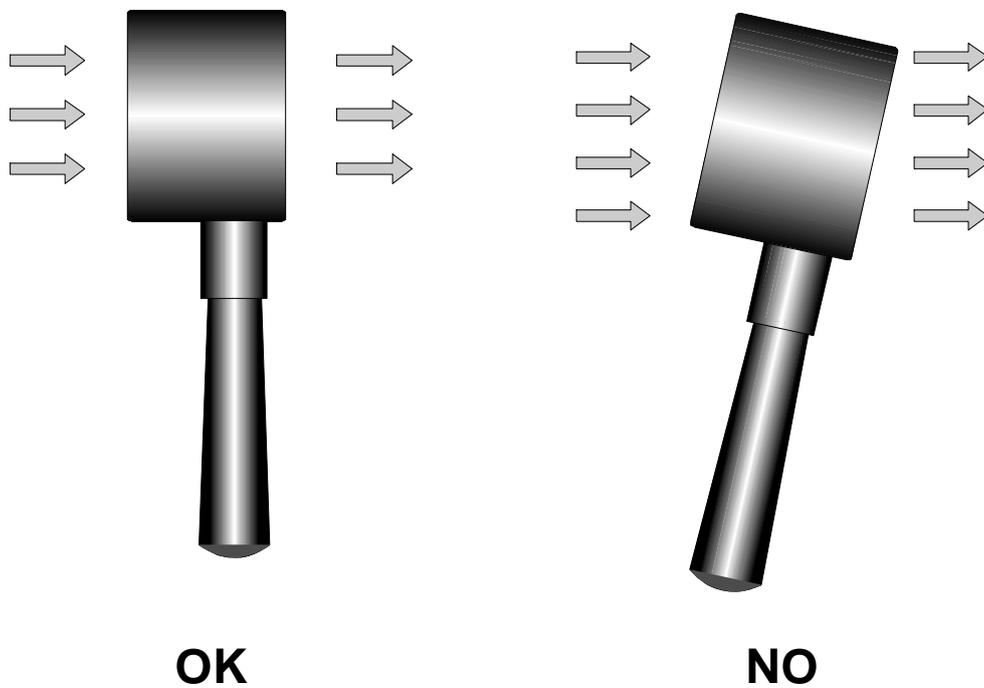
### Fonctionnement

Étendre la perche télescopique, si présente, sur la longueur nécessaire, **faire attention à ce que le câble coulisse librement et sans efforts.**

Introduire la sonde dans le flux d'air à mesurer, en maintenant l'axe de l'hélice parallèle au flux comme l'indique la figure suivante.



Maintenir la sonde orthogonale au flux et ne pas l'incliner par rapport à celui-ci:

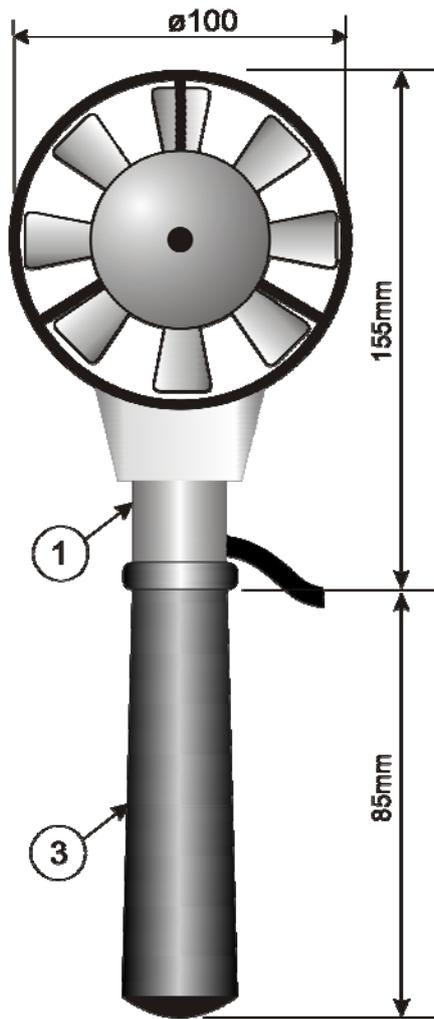


La sonde est placée correctement dans le flux d'air quand les valeurs relevées sont maximales. Procéder avec la mesure en suivant les indications fournies dans les paragraphes d'introduction de ce chapitre.

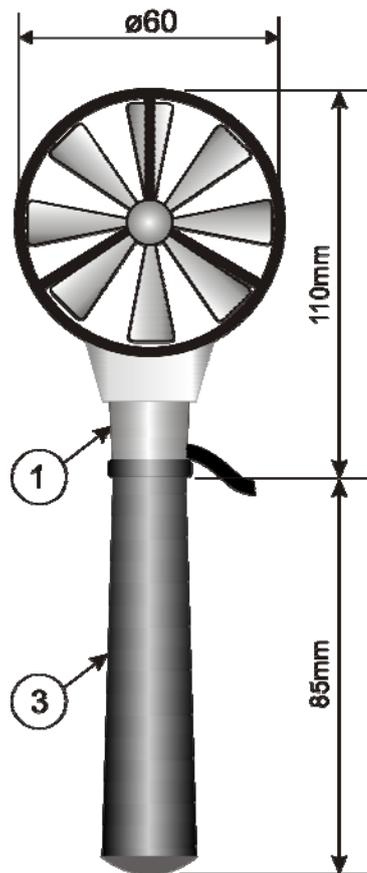
### **Soin et entretien des sondes**

Les prestations de la sonde, surtout aux vitesses plus basses, dépendent largement du très faible frottement avec lequel l'hélice tourne sur son axe. Pour ne pas compromettre cette caractéristique, il est recommandé de ne pas forcer, bloquer ou tourner l'hélice avec les doigts et de ne pas l'insérer, dans la mesure du possible, dans des flux d'air pouvant la salir.

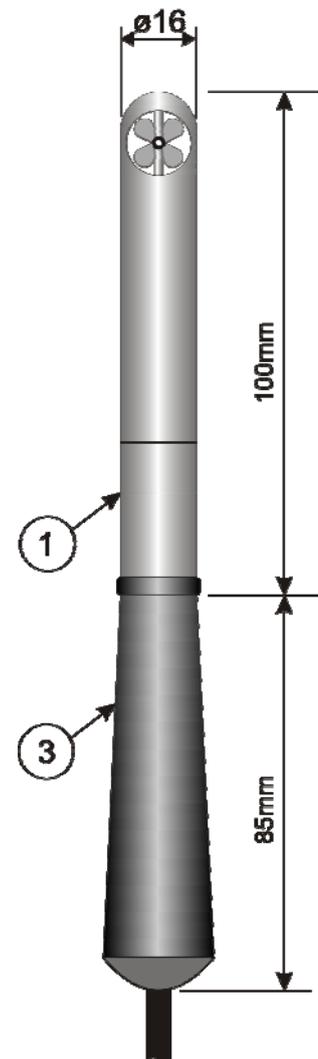
## Dimensions



**AP472 S1**

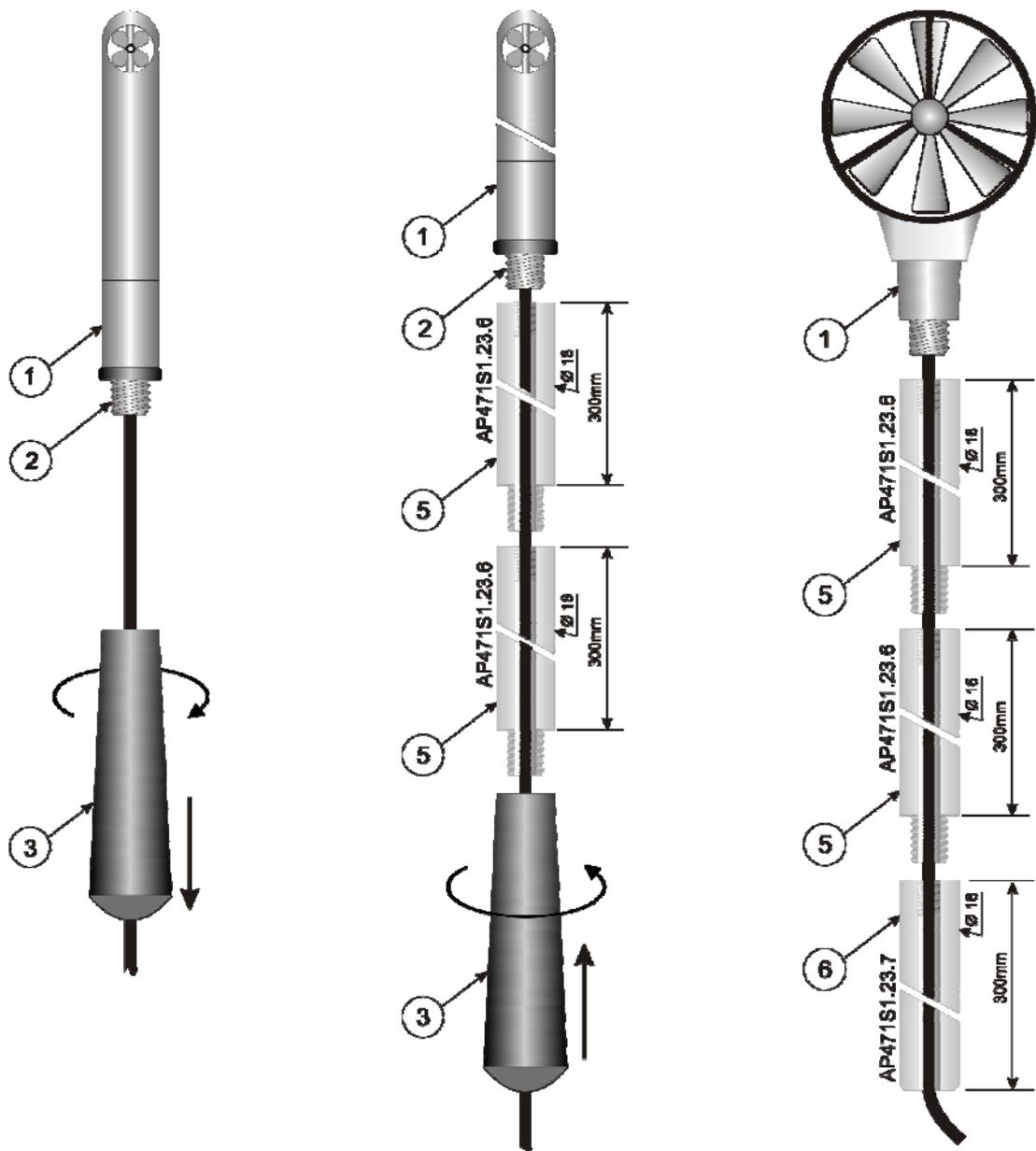


**AP472 S2**



**AP472 S4**

Pour dévisser la poignée (3) maintenir fixe le corps de la sonde au point (1).



Les sondes AP472 S1 - AP472 S2 outre la perche d'extension télescopique avec tête orientable, peuvent employer la perche de rallonge rigide Ø16mm. Pour dévisser la poignée (3) maintenir fixe le corps de la sonde au point (1). Visser le sommet de la perche AP471S1.23.6 (5) sur la vis (2). Il est possible d'ajouter d'autres perches d'extension AP471S1.23.6. Le dernier élément peut être la poignée (3) ou la perche d'extension AP471S1.23.7 (6).

La sonde AP472 S4 est prévue pour un emploi uniquement avec les perches de rallonge rigide AP471S1.23.6.

### 6.2.7 Données techniques des sondes de vitesse à hélice et température avec module SICRAM

	AP472 S1	AP472 S2	AP472 S4...			
			...L	...LT	...H	...HT
<i>Types de mesures</i>	Vitesse de l'air, débit calculé, température de l'air	Vitesse de l'air, débit calculé	Vitesse de l'air, débit calculé.	Vitesse de l'air, débit calculé, température de l'air.	Vitesse de l'air, débit calculé.	Vitesse de l'air, débit calculé, température de l'air.
<i>Diamètre</i>	100 mm	60 mm	16 mm			
<i>Type de mesure</i>			Hélice			
Vitesse	Hélice	Hélice				
Température	Tc K	---	---	Tc K	---	Tc K
<i>Plage de mesure</i>						
Vitesse (m/s)	0.6...30	0.25...20	0.6...20		10...50	
Température (°C)	-25...+80 (*)	-25...+80 (*)	-25...+80 (*)	-30...+120 (**)	-25...+80 (*)	-30...+120 (**)
<i>Résolution</i>	0.01 m/s - 0.1 km/h - 1 ft/min - 0.1 mph - 0.1 knot					
Vitesse						
Température	0.1°C	---	---	0.1°C	---	0.1°C
<i>Exactitude</i>	±(0.1 m/s + 1.5%f.s.)					
Vitesse	±(0.1 m/s + 1.5%f.s.)	±(0.1 m/s + 1.5%f.s.)	±(0.2 m/s + 1.0%f.s.)			
Température	±0.5°C	---	---	±0.5°C	---	±0.5°C
<i>Rapidité minimum</i>	0.6m/s	0.25m/s	0.60m/s		10m/s	

(\*) La valeur indiquée se réfère à la Plage d'exécution de l'hélice.

(\*\*) La limite de température se réfère à la tête de la sonde où sont situés l'hélice et le capteur de température, non pas à la poignée, au câble et à la perche extensible qui peuvent être soumis au maximum à des températures de 80°C.

### 6.2.8 Mesure de la lumière

L'instrument fonctionne avec les sondes de la série LP471... : ce sont des sondes photométriques ou radiométriques qui mesurent l'**éclairage** (LP471 PHOT), le **rayonnement** (LP471 RAD, LP471 UVA, LP471 UVB et LP471 UVC), le **PAR** (LP471 PAR), la **luminance** (LP471 LUM 2) et l'irradiation efficace selon la courbe d'action de l'UV (LP471 ERY). Toutes, à l'exception de la LUM 2, sont équipées de diffuseur pour la correction du cosinus.

L'instrument reconnaît automatiquement à l'**allumage** la sonde branchée à l'entrée: il suffit de la brancher, et si l'instrument est déjà allumé, l'éteindre et le rallumer afin que cette dernière soit reconnue. L'unité de mesure est établie par l'instrument en fonction de la sonde reliée à son entrée: dans les cas où, pour une même sonde, plusieurs unités de mesure sont prévues, utiliser la touche UNIT pour sélectionner celle qui est souhaitée.

Toutes les sondes sont étalonnées en usine et l'utilisateur ne doit procéder à aucune opération d'étalonnage.

**La reconnaissance des sondes se produit à l'allumage de l'instrument et non pas quand l'instrument est déjà allumé, par conséquent, si une sonde est branchée alors que l'instrument est allumé, il faut l'éteindre puis le rallumer.**

## 6.2.9 Caractéristiques techniques des sondes photométriques et radiométriques pourvues de module SICRAM à brancher en ligne avec les instruments

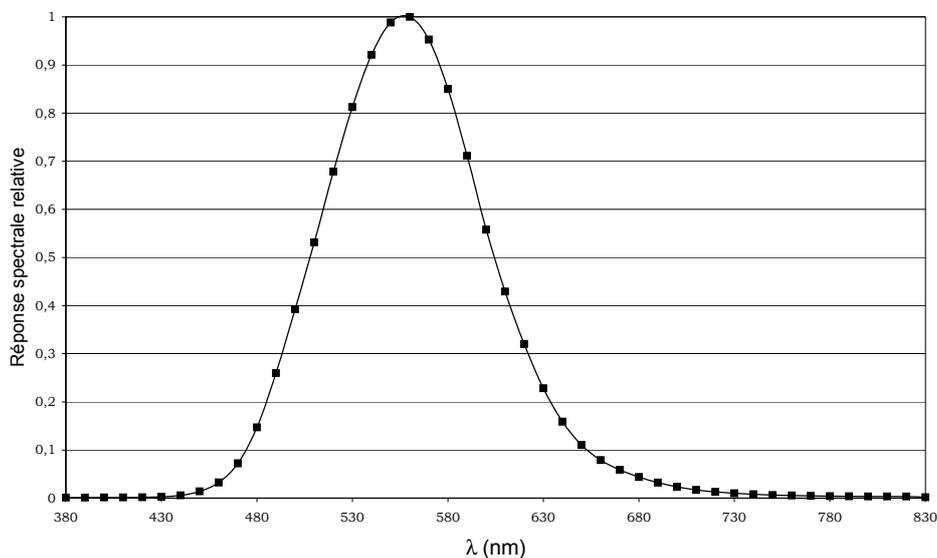
### Sonde de mesure de l'ÉCLAIRAGE LP 471 PHOT avec module SICRAM en ligne avec l'instrument

Domaine de mesure (lux):	0.01...199.99	...1999.9	...19999	...199.99·10 <sup>3</sup>
Résolution (lux):	0.01	0.1	1	0.01·10 <sup>3</sup>
Domaine spectral:	en accord avec courbe photopique standard V( $\lambda$ )			
Classe	C			
Incertitude de calibrage:	<4%			
f1 (accord avec réponse photopique V( $\lambda$ )):	<8%			
f2 (réponse comme loi du cosinus):	<3%			
f3 (linéarité):	<1%			
f4 (erreur sur la lecture de l'instrument):	<0.5%			
f5 (fatigue):	<0.5%			
f6 (T) (coefficient de temp. $\alpha$ ):	<0.05%/K			
Dérive à un an:	<1%			
Température d'exécution:	0...50°C			
Normative de référence	CIE n°69			

### Sonde de mesure de LUMINANCE LP 471 LUM 2 avec module SICRAM en ligne avec l'instrument

Domaine de mesure (cd/m <sup>2</sup> ):	0.1...1999.9	...19999	...199.99·10 <sup>3</sup>	...1999.9·10 <sup>3</sup>
Résolution (cd/m <sup>2</sup> ):	0.1	1	0.01·10 <sup>3</sup>	0.1·10 <sup>3</sup>
Angle de domaine:	2°			
Domaine spectral:	en accord avec courbe photopique standard V( $\lambda$ )			
Classe	C			
Incertitude de calibrage:	<5%			
f1 (accord avec réponse photopique V( $\lambda$ )):	<8%			
f3 (linéarité):	<1%			
f4 (erreur sur la lecture de l'instrument):	<0.5%			
f5 (fatigue):	<0.5%			
f6 (T) (coefficient de temp. $\alpha$ ):	<0.05%/K			
Dérive à un an:	<1%			
Température d'exécution:	0...50°C			
Normative de référence	CIE n°69			

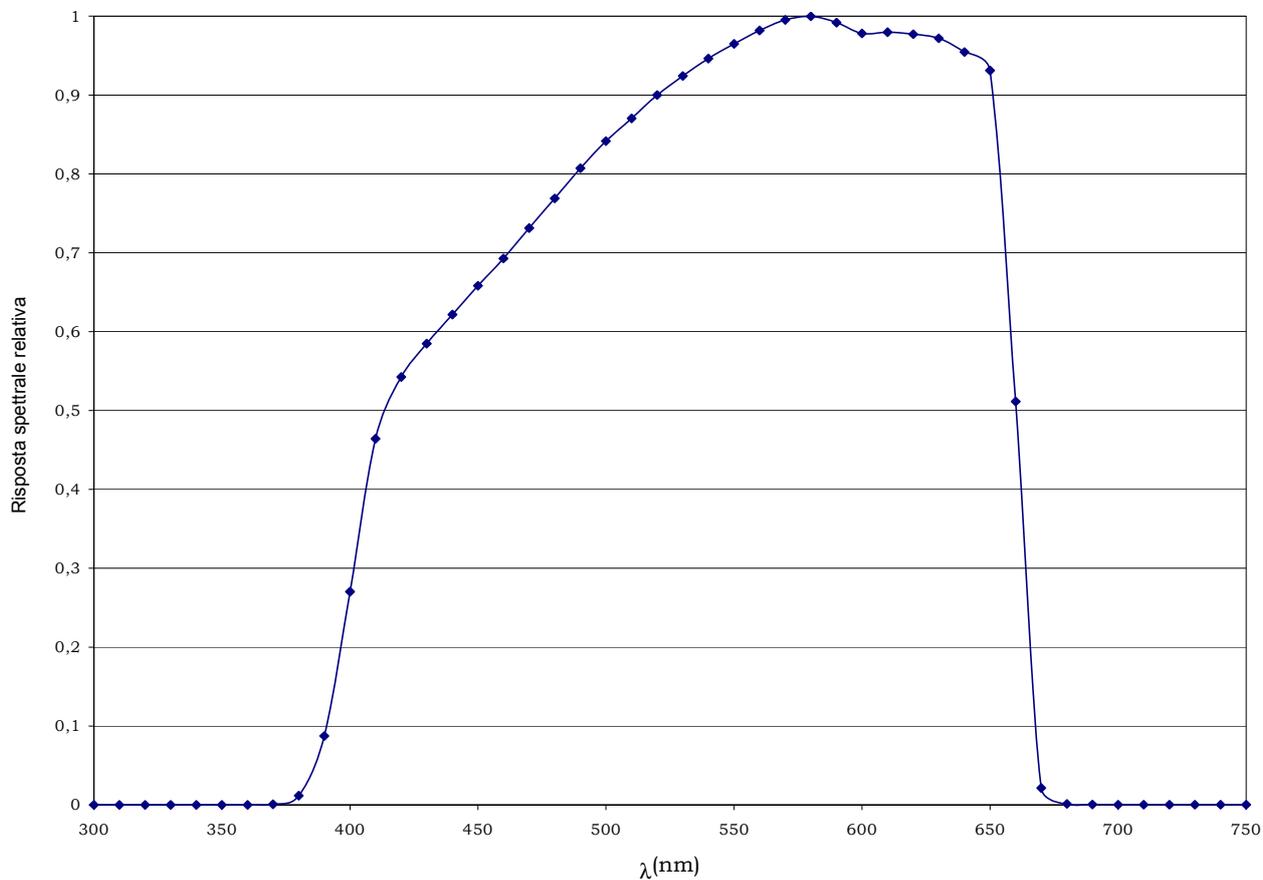
#### Courbe de réponse typique



**Sonde quantique radiométrique pour la mesure du flux de photons dans le domaine de la chlorophylle  
PAR LP 471 PAR avec module SICRAM en ligne avec l'instrument**

Domaine de mesure ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ ):	0.01... 199.99	200.0...1999.9	2000...10000
Résolution ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ ):	0.01	0.1	1
Domaine spectral:	400nm...700nm		
Incertitude de calibrage:	<5%		
f2 (réponse comme loi du cosinus):	<6%		
f3 (linéarité):	<1%		
f4 (erreur sur la lecture de l'instrument):	$\pm 1$ chiffre		
f5 (fatigue):	<0.5%		
Dérive à un an:	<1%		
Température d'exécution:	0...50°C		

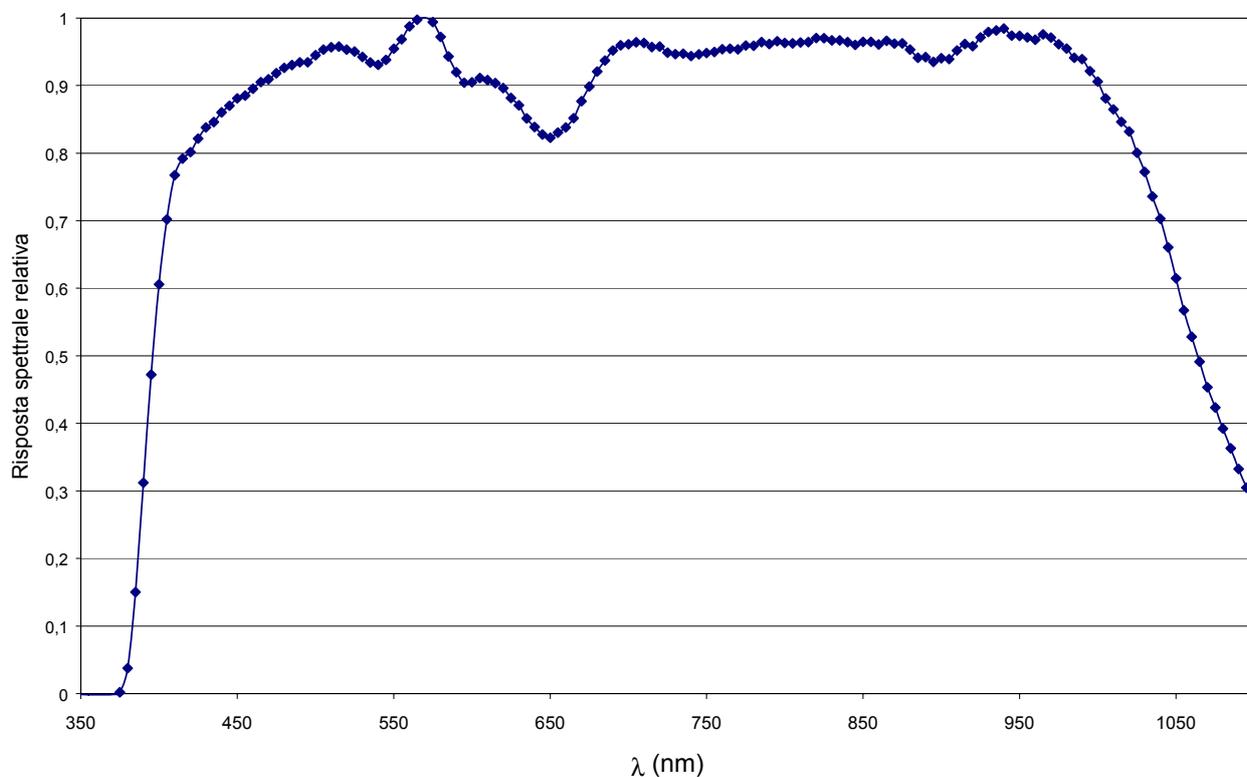
*Courbe de réponse typique*



**Sonde de mesure du RAYONNEMENT LP 471 RAD pourvue de module SICRAM en ligne avec l'instrument**

Domaine de mesure (W/m <sup>2</sup> ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Résolution (W/m <sup>2</sup> ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Domaine spectral:	400nm...1050nm			
Incertitude de calibrage:	<5%			
f2 (réponse comme loi du cosinus):	<6%			
f3 (linéarité):	<1%			
f4 (erreur sur la lecture de l'instrument):	±1 chiffre			
f5 (fatigue):	<0.5%			
Dérive à un an:	<1%			
Température d'exécution:	0...50°C			

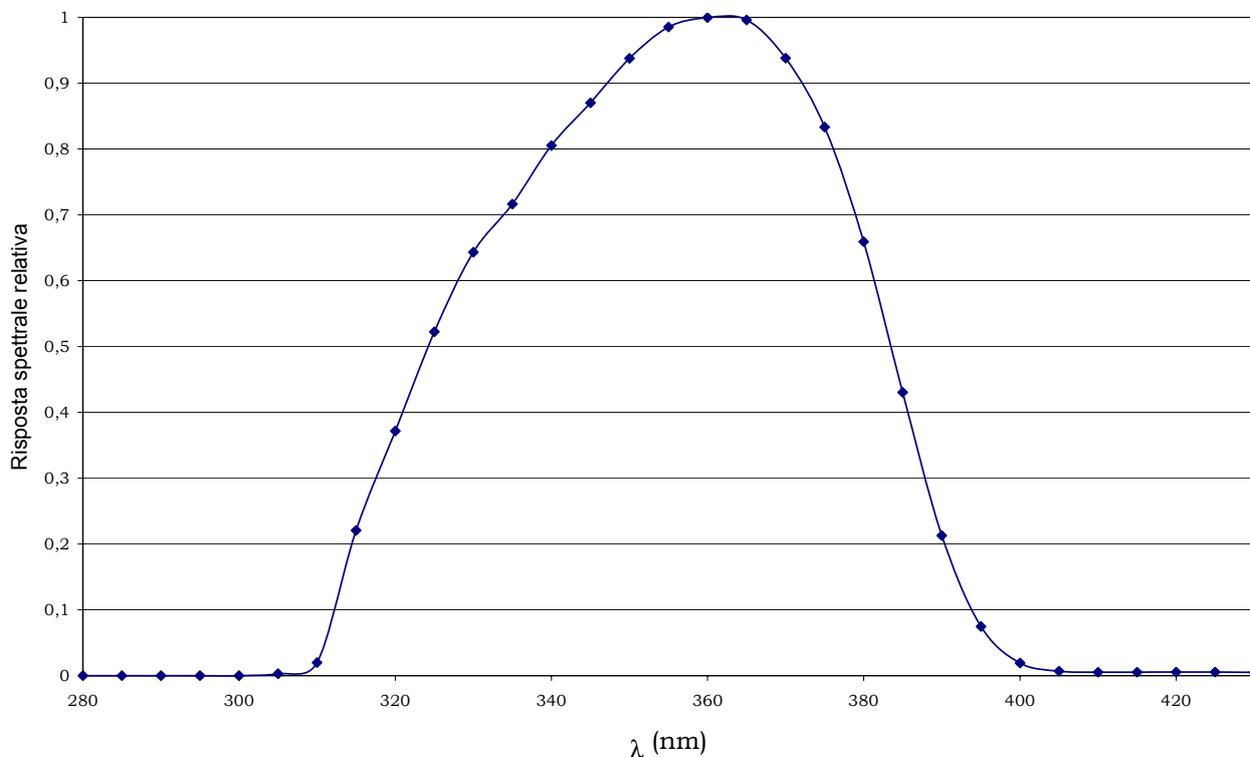
*Courbe de réponse typique*



## Sonde de mesure du RAYONNEMENT LP 471 UVA pourvue de module SICRAM en ligne avec l'instrument

Domaine de mesure (W/m <sup>2</sup> ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Résolution (W/m <sup>2</sup> ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Domaine spectral:	315nm...400nm (Pic 360nm)			
Incertitude de calibrage:	<5%			
f2 (réponse comme loi du cosinus):	<6%			
f3 (linéarité):	<1%			
f4 (erreur sur la lecture de l'instrument):	±1 chiffre			
f5 (fatigue):	<0.5%			
Dérive à un an:	<2%			
Température d'exécution:	0...50°C			

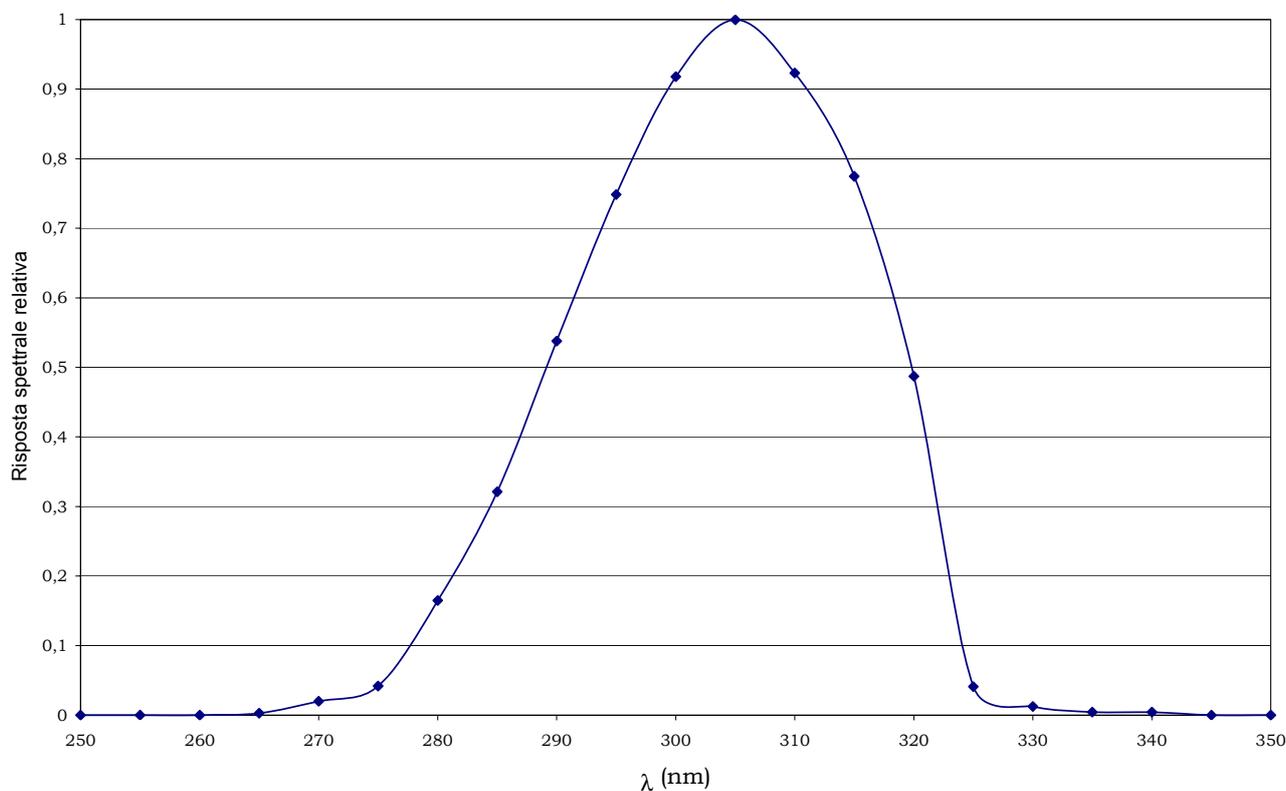
*Courbe de réponse typique*



**Sonde de mesure du RAYONNEMENT LP 471UVB pourvue de module SICRAM en ligne avec l'instrument**

Domaine de mesure (W/m <sup>2</sup> ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Résolution (W/m <sup>2</sup> ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Domaine spectral:	280nm...315nm (Pic 305nm)			
Incertitude de calibrage:	<5%			
f2 (réponse comme loi du cosinus):	<6%			
f3 (linéarité):	<2%			
f4 (erreur sur la lecture de l'instrument):	±1 chiffre			
f5 (fatigue):	<0.5%			
Dérive à un an:	<2%			
Température d'exécution:	0...50°C			

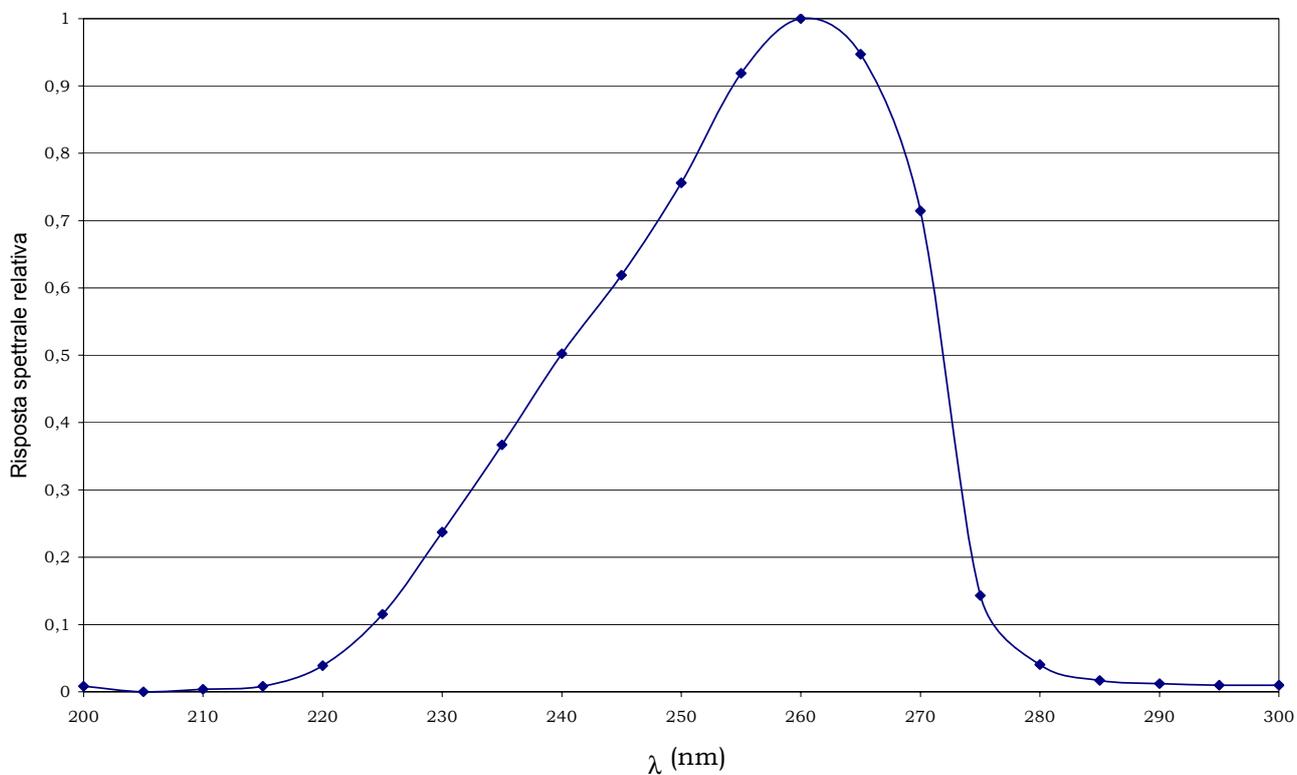
*Courbe de réponse typique*



**Sonde de mesure du RAYONNEMENT LP 471UVC pourvue de module SICRAM en ligne avec l'instrument**

Domaine de mesure (W/m <sup>2</sup> ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Résolution (W/m <sup>2</sup> ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Domaine spectral:	220nm...280nm (Pic 260nm)			
Incertitude de calibrage:	<5%			
f2 (réponse comme loi du cosinus):	<6%			
f3 (linéarité):	<1%			
f4 (erreur sur la lecture de l'instrument):	±1 chiffre			
f5 (fatigue):	<0.5%			
Dérive à un an:	<2%			
Température d'exécution:	0...50°C			

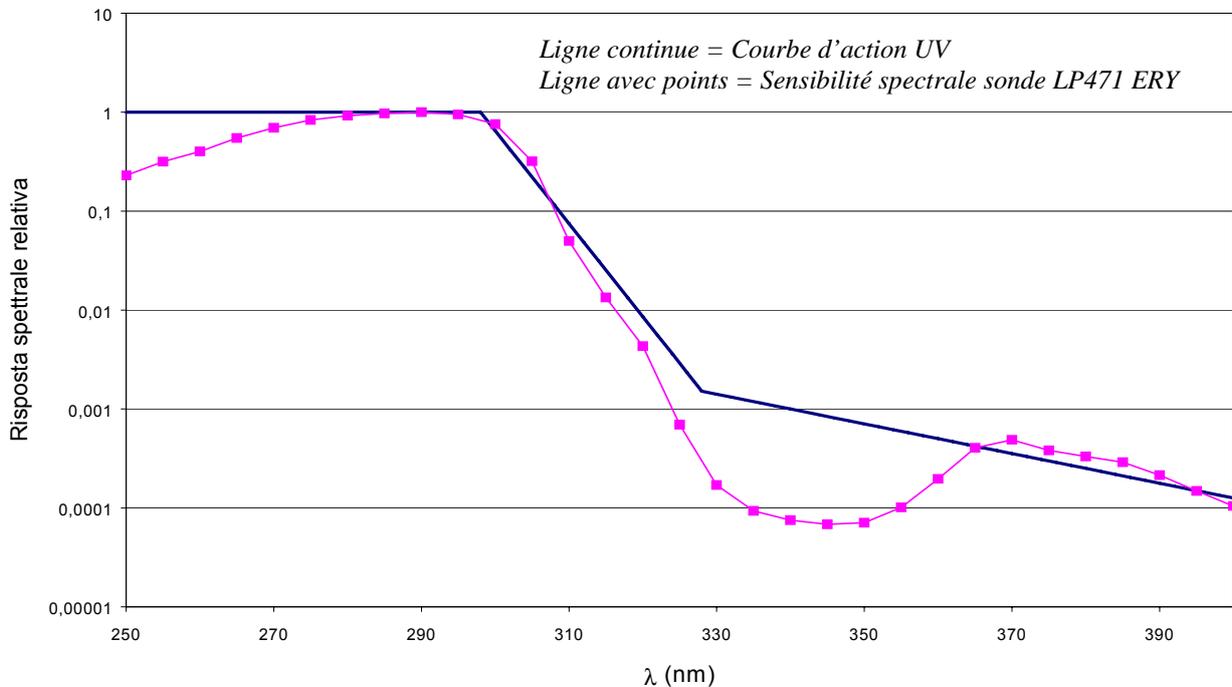
*Courbe de réponse typique*



**Sonde de mesure LP 471ERY du rayonnement total efficace ( $W/m^2$ ) pondéré selon la courbe d'action UV (CEI EN 60335-2-27) pourvue de module SICRAM, en ligne avec l'instrument**

Domaine de mesure ( $W/m^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Résolution ( $W/m^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Domaine spectral:	Courbe d'action UV pour la mesure de l'érythème (250nm...400nm)			
Incertitude de calibrage:	<15%			
f3 (linéarité):	<3%			
f4 (erreur sur la lecture de l'instrument):	±1 chiffre			
f5 (fatigue):	<0.5%			
Dérive à un an:	<2%			
Température d'exécution:	0...50°C			
Normative de référence	CEI EN 60335-2-27			

*Courbe de réponse typique*



La sonde LP 471 ERY mesure le rayonnement total efficace ( $W/m^2_{eff}$ ) pondéré selon la courbe d'action UV (CEI EN 60335-2-27). La photodiode particulière alliée à une combinaison opportune de filtres rendent la réponse spectrale de la sonde proche de la courbe d'action UV.

La norme CEI EN 60335-2-27 établit que pendant le premier traitement bronzant, il ne faut pas dépasser une dose de  $100J/m^2$  et que la dose maximale annuelle ne dépasse pas  $15000J/m^2$ .

La courbe de réponse spectrale typique de la sonde LP 471 ERY est reportée dans figure avec la courbe d'action UV.

L'accord entre les deux courbes permet d'obtenir des mesures fiables avec les différentes typologies de lampes (et filtres) utilisés dans les appareils de bronzage actuellement dans le commerce.

Toutes les sondes sont étalonnées individuellement au laboratoire DeltaOhm de photoradiométrie au moyen d'un double monochromateur. **L'étalonnage est réalisé à 295 nm en utilisant comme référence une photodiode étalonnée SIT.**

## 7. INTERFACE SÉRIE ET USB

### 7.1 PROGRAMME OPERATIONNEL A: ANALYSES MICROCLIMATIQUES

Le **HD32.1** est doté d'interface série RS-232C, isolée électriquement et d'une interface USB 2.0. En option, un câble de branchement série avec connecteurs femelle 9 pôles sub D (code **9CPRS232**) ou un câble avec connecteurs USB2.0 (code **CP22**) peuvent être fournis sur demande.

La connexion au moyen de l'USB requiert l'installation préalable d'un driver inséré dans le logiciel de l'instrument. **Avant de brancher le câble USB au PC, installer le driver** (voir les détails au chapitre **8.2 Branchement au port USB 2.0**).

Les paramètres de transmission série RS232 standard de l'instrument sont:

- Baud rate            38400 baud
- Parité                None
- N. bit                 8
- Stop bit              1
- Protocole            Xon / Xoff.

Il est possible de changer la vitesse de transmission des données série RS232C en agissant sur le paramètre "*Sélection de la vitesse de transfert série (Baud Rate)*" à l'intérieur du menu (voir le menu au chapitre **5.3.1 le Baud Rate**). Les valeurs possibles sont: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200. Les autres paramètres de transmission sont fixes.

La connexion USB 2.0 ne nécessite le réglage d'aucun paramètre.

**La sélection du port est faite directement par l'instrument: si le port USB est branché à un PC, le port série RS232 est automatiquement exclu et vice-versa.**

Les instruments ont un set complet de commandes et demande de données à envoyer par le PC.

Toutes les commandes transmises à l'instrument doivent avoir la structure suivante:

**XXCR** où: **XX** constitue le code de commande et **CR** le Carriage Return (ASCII 0D)

Les caractères de commande **XX** sont exclusivement en majuscule, l'instrument répond avec "&" si la commande est correcte, et avec un "?" à chaque combinaison de caractères erronée.

Les segments de réponse de l'instrument sont terminés avec l'envoi des commandes **CR** (Carriage Return) et **LF** (Line Feed).

Avant d'envoyer des commandes à l'instrument à travers le port série, il est conseillé de bloquer le clavier pour éviter des conflits de fonctionnement: utiliser la commande **P0**. Au terme, restaurer l'emploi du clavier avec la commande **P1**.

Commande	Réponse	Description
P0	&	Ping (bloque le clavier de l'instrument pour 70 secondes)
P1	&	Débloque le clavier instrument
S0		
G0	Modèle HD32.1 prog.A	Modèle de l'instrument
G1	M=THERMAL MICROCLIMATE	Description du modèle
G2	SN=12345678	Numéro de série de l'instrument
G3	Firm.Ver.=01.00	Version firmware
G4	Firm.Date=2005/10/12	Date firmware
G5	cal 0000/00/00 00:00:00	Date et heure de calibrage
C1		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 1
C2		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 2
C3		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 3
C4		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 4
C5		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 5

Commande	Réponse	Description
C6		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 6
C7		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 7
C8		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 8
GC		Imprime en-tête instrument
GB	User ID=0000000000000000	Code utilisateur (à régler avec T2xxxxxxxxxxxxxxxxxx)
H0	Tw= 19.5 °C	Imprime la température de bulbe humide
H1	Tg= 22.0 °C	Imprime la température de thermomètre-globe
H2	Ta= 21.6 °C	Imprime la température de l'air (bulbe sec)
H3	Pr= 1018.1 hPa	Imprime la pression atmosphérique
H4	RH= 50.5 %RH	Imprime l'humidité relative
H5	Va= 0.20 m/s	Imprime la vitesse de l'air
H6	Tr= 18.5 °C	Imprime la température moyenne radiante
H7	WGBT(i)= 23.0 °C	Imprime WGBT indoor (absence de radiation solaire)
H8	WGBT(o)= 24.0 °C	Imprime WGBT outdoor (présence de radiation solaire)
H9	WCI= _ERROR_ °C	Imprime WCI
HA		Imprime la date, heure, Tw, Tg, Ta, Pr, RH, Va, Tr, WGBT(i), WGBT(o), WCI
LN	A00 -A01 -B02 -B03 - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. -	Imprime la carte de la mémoire instrument: si une section est occupée, un numéro apparaît, si elle est libre, 2 points apparaissent.
LFn	!Log n.= 0!started on:!2006/01/01 00:37:32	Imprime l'état de la section n de la mémoire. numéro date et heure début mémorisation s'affichent. (n= numéro hexadécimal 0-F). avec section vide: "-->No Log Data<--"
LDn		Imprime les données mémorisées dans la section n. Si la section est vide imprime: "-->No Log Data<--"
LEn	&	Effacement données mémorisées de la section n.
LEX	&	Effacement de toutes les données mémorisées dans toutes les sections.
K1	&	Impression immédiate des données
K0	&	Arrêt impression des données
K4	&	Début log des données
K5	&	Arrêt log des données
KP	&	Fonction Auto-power-off = ENABLE
KQ	&	Fonction Auto-power-off = DISABLE
WC0	&	Réglage SELF off
WC1	&	Réglage SELF on
RA	Sample print = 0sec	Lecture intervalle de PRINT réglé
RL	Sample log = 30sec	Lecture intervalle de LOG réglé
WA#	&	Réglage intervalle de PRINT. # est un nombre hexadécimal 0...D qui représente la position de l'intervalle dans la liste 0, 1, 5, 10, ..., 3600 secondes.
WL#	&	Réglage intervalle de LOG. # est un nombre hexadécimal 1...D qui représente la position de l'intervalle dans la liste 15, ..., 3600 secondes.

## 7.2 PROGRAMME OPERATIONNEL B: ANALYSE DE L'INCONFORT

Le **HD32.1** est doté d'interface série RS-232C, isolée électriquement et d'une interface USB 2.0. En option, un câble de branchement série avec connecteurs femelle 9 pôles sub D (code **9CPRS232**) ou un câble avec connecteurs USB2.0 (code **CP22**) peuvent être fournis sur demande.

La connexion au moyen de l'USB requiert l'installation préalable d'un driver inséré dans le logiciel de l'instrument. **Avant de brancher le câble USB au PC, installer le driver** (voir les détails au chapitre **8.2 Branchement au port USB 2.0**).

Les paramètres de transmission série RS232 standard de l'instrument sont:

- Baud rate 38400 baud
- Parité None
- N. bit 8
- Stop bit 1
- Protocole Xon / Xoff.

Il est possible de changer la vitesse de transmission des données série RS232C en agissant sur le paramètre "*Sélection de la vitesse de transfert série (Baud Rate)*" à l'intérieur du menu (voir le menu au chapitre **5.3.1 le Baud Rate**). Les valeurs possibles sont: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200. Les autres paramètres de transmission sont fixes.

La connexion USB 2.0 ne nécessite le réglage d'aucun paramètre.

**La sélection du port est faite directement par l'instrument: si le port USB est branché à un PC, le port série RS232 est automatiquement exclu et vice-versa.**

Les instruments ont un set complet de commandes et demande de données à envoyer par le PC.

Toutes les commandes transmises à l'instrument doivent avoir la structure suivante:

**XXCR** où: **XX** constitue le code de commande et **CR** le Carriage Return (ASCII 0D)

Les caractères de commande **XX** sont exclusivement en majuscule, l'instrument répond avec "&" si la commande est correcte, et avec un "?" à chaque combinaison de caractères erronée.

Les segments de réponse de l'instrument sont terminés avec l'envoi des commandes **CR** (Carriage Return) et **LF** (Line Feed).

Avant d'envoyer des commandes à l'instrument à travers le port série, il est conseillé de bloquer le clavier pour éviter des conflits de fonctionnement: utiliser la commande **P0**. Au terme, restaurer l'emploi du clavier avec la commande **P1**.

Commande	Réponse	Description
P0	&	Ping (bloque le clavier de l'instrument pour 70 secondes)
P1	&	Débloque le clavier instrument
S0		
G0	Modèle HD32.1 prog.B	Modèle de l'instrument
G1	M=THERMAL MICROCLIMATE	Description modèle
G2	SN=12345678	Numéro de série de l'instrument
G3	Firm.Ver.=01.00	Version firmware
G4	Firm.Date=2005/10/12	Date firmware
G5	cal 0000/00/00 00:00:00	Date et heure de calibrage
C1		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 1
C2		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 2
C3		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 3
C4		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 4
C5		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 5

Commande	Réponse	Description
C6		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 6
C7		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 7
C8		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 8
GC		Imprime en-tête instrument
GB	User ID=0000000000000000	Code utilisateur (à régler avec T2xxxxxxxxxxxxxxxxxx)
H0		
H1		
H2		
H3		
H4		
H5		
H6		
H7		
H8		
H9		
HA		
LN	A00 -A01 -B02 -B03 - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. -	Imprime la carte de la mémoire instrument: si une section est occupée, un numéro apparaît, si elle est libre, 2 points apparaissent
LFn	!Log n.= 0!started on:!2006/01/01 00:37:32	Imprime l'état de la section n de la mémoire. numéro date et heure début mémorisation s'affichent. (n= nombre hexadécimal 0-F). avec section vide: "-->No Log Data<--"
LDn		Imprime les données mémorisées dans la section n. Si la section est vide, imprime: "-->No Log Data<--"
LEn	&	Effacement données mémorisées de la section n.
LEX	&	Effacement de toutes les données mémorisées dans toutes les sections.
K1	&	Impression immédiate des données
K0	&	Arrêt impression des données
K4	&	Début log des données
K5	&	Arrêt log des données
KP	&	Fonction Auto-power-off = ENABLE
KQ	&	Fonction Auto-power-off = DISABLE
WC0	&	Réglage SELF off
WC1	&	Réglage SELF on
RA	Sample print = 0sec	Lecture intervalle de PRINT réglé
RL	Sample log = 30sec	Lecture intervalle de LOG réglé
WA#	&	Réglage intervalle de PRINT. # est un nombre hexadécimal 0...D qui représente la position de l'intervalle dans la liste 0, 1, 5, 10, ..., 3600 secondes.
WL#	&	Réglage intervalle de LOG. # est un nombre hexadécimal 1...D qui représente la position de l'intervalle dans la liste 15, ..., 3600 secondes.

## 7.3 PROGRAMME OPERATIONNEL C: GRANDEURS PHYSIQUES

Le **HD32.1** est doté d'interface série RS-232C, isolée électriquement et d'une interface USB 2.0. En option, un câble de branchement série avec connecteurs femelle 9 pôles sub D (code **9CPRS232**) ou un câble avec connecteurs USB2.0 (code **CP22**) peuvent être fournis sur demande.

La connexion au moyen de l'USB requiert l'installation préalable d'un driver inséré dans le logiciel de l'instrument. **Avant de brancher le câble USB au PC, installer le driver** (voir les détails au chapitre **8.2 Branchement au port USB 2.0**).

Les paramètres de transmission série RS232 standard de l'instrument sont:

- Baud rate 38400 baud
- Parité None
- N. bit 8
- Stop bit 1
- Protocole Xon / Xoff.

Il est possible de changer la vitesse de transmission des données série RS232C en agissant sur le paramètre "*Sélection de la vitesse de transfert série (Baud Rate)*" à l'intérieur du menu (voir le menu au chapitre **5.3.1 le Baud Rate**). Les valeurs possibles sont: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200. Les autres paramètres de transmission sont fixes.

La connexion USB 2.0 ne nécessite le réglage d'aucun paramètre.

**La sélection du port est faite directement par l'instrument: si le port USB est branché à un PC, le port série RS232 est automatiquement exclu et vice-versa.**

Les instruments ont un set complet de commandes et demande de données à envoyer par le PC.

Toutes les commandes transmises à l'instrument doivent avoir la structure suivante:

**XXCR** où: **XX** constitue le code de commande et **CR** le Carriage Return (ASCII 0D)

Les caractères de commande **XX** sont exclusivement en majuscule, l'instrument répond avec "&" si la commande est correcte, et avec un "?" à chaque combinaison de caractères erronée.

Les segments de réponse de l'instrument sont terminés avec l'envoi des commandes **CR** (Carriage Return) et **LF** (Line Feed).

Avant d'envoyer des commandes à l'instrument à travers le port série, il est conseillé de bloquer le clavier pour éviter des conflits de fonctionnement: utiliser la commande **P0**. Au terme, restaurer l'emploi du clavier avec la commande **P1**.

Commande	Réponse	Description
P0	&	Ping (bloque le clavier de l'instrument pour 70 secondes)
P1	&	Débloque le clavier instrument
S0		
G0	Modèle HD32.1 prog.C	Modèle de l'instrument
G1	M=THERMAL MICROCLIMATE	Description modèle
G2	SN=12345678	Numéro de série de l'instrument
G3	Firm.Ver.=01.00	Version firmware
G4	Firm.Date=2005/10/12	Date firmware
G5	cal 0000/00/00 00:00:00	Date et heure de calibrage
C1		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 1
C2		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 2
C3		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 3
C4		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 4
C5		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 5
C6		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 6
C7		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 7

Commande	Réponse	Description
C8		Type, n° série, date de calibrage sonde entrée 8
GC		Imprime en-tête instrument
GB	User ID=0000000000000000	Code utilisateur (à régler avec T2xxxxxxxxxxxxxxxxxx)
H0		
H1		
H2		
H3		
H4		
H5		
H6		
H7		
H8		
H9		
HA		
LN	A00 -A01 -B02 -B03 - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. - .. -	Imprime la carte de la mémoire instrument: si une section est occupée, un numéro apparaît, si elle est libre, 2 points apparaissent.
LFn	!Log n.= 0!started on:!2006/01/01 00:37:32	Imprime l'état de la section n de la mémoire. numéro date et heure de début mémorisation s'affichent. (n= numéro hexadécimal 0-F). avec section vide: "-->No Log Data<--"
LDn		Imprime les données mémorisées dans la section n. Si la section est vide, imprime: "-->No Log Data<--"
LEn	&	Effacement des données mémorisées de la section n.
LEX	&	Effacement de toutes les données mémorisées dans toutes les sections.
K1	&	Impression immédiate des données
K0	&	Arrêt impression des données
K4	&	Début log des données
K5	&	Arrêt log des données
KP	&	Fonction Auto-power-off = ENABLE
KQ	&	Fonction Auto-power-off = DISABLE
WC0	&	Réglage SELF off
WC1	&	Réglage SELF on
RA	Sample print = 0sec	Lecture intervalle de PRINT réglé
RL	Sample log = 30sec	Lecture intervalle de LOG réglé
WA#	&	Réglage intervalle de PRINT. # est un nombre hexadécimal 0...D qui représente la position de l'intervalle dans la liste 0, 1, 5, 10, ..., 3600 secondes.
WL#	&	Réglage intervalle de LOG. # est un nombre hexadécimal 1...D qui représente la position de l'intervalle dans la liste 15, ..., 3600 secondes.

## 7.4 LES FONCTIONS DE MEMORISATION ET DE TRANSFERT DES DONNEES A UN PC

Le **HD32.1** peut être branché au port série RS232C ou au port USB d'un ordinateur et échanger données et informations au moyen du logiciel DeltaLog10 qui fonctionne sous Windows. Les valeurs mesurées aux entrées peuvent être imprimées avec une imprimante à 80 colonnes (touche **PRINT**) ou stockées dans la mémoire de l'instrument par la fonction *Logging* (touche **MEM**). Les données en mémoire peuvent être transférées au PC dans un second temps.

### 7.4.1 La fonction *Logging*

La fonction *Logging* permet de mémoriser les mesures relevées par les sondes branchées aux entrées. Régler l'intervalle entre deux mesures, de 15 secondes à 1 heure. Presser la touche **MEM** pour lancer et arrêter la mémorisation: les données mémorisées forment un bloc continu de données. Voir la description des rubriques du menu au chapitre "**5. MENU PRINCIPAL**".

Si l'option *extinction automatique* entre deux mémorisations est active (voir par. 5.2.2 « Self Shut-off mode – Modalité d'extinction automatique »), presser **MEM**, ainsi l'instrument mémorise la première donnée puis s'éteint; 15 secondes avant la mémorisation suivante, il se rallume pour le nouvel échantillon et s'éteint.

Les données en mémoire peuvent être transférées au PC avec la commande (voir par. 5.2.5 « Log File Manager – Gestion des fichiers de Log »). Pendant le transfert des données, l'écran affiche le mot **DUMP**; pour arrêter le transfert des données, presser la touche **ESC** sur l'instrument ou sur le PC.

### 7.4.2 La fonction *Erase*: effacement des données en mémoire

La fonction *Erase Log* permet d'effacer le contenu de la mémoire (voir par. 5.2.5 « Log File Manager – Gestion des fichiers de Log »). L'instrument procède à l'effacement de la mémoire interne puis revient à l'affichage normal.

#### **NOTES:**

- Le transfert des données ne comporte pas l'effacement de la mémoire: il est possible de répéter plusieurs fois la procédure de transfert.
- Les données mémorisées restent en mémoire indépendamment des conditions de charge des batteries.
- Pour l'impression des données sur une imprimante dotée d'interface parallèle, il est nécessaire d'interposer un convertisseur série – parallèle (non fourni en série).
- **La connexion directe entre instrument et imprimante avec connecteur USB ne fonctionne pas.**
- Pendant le *logging*, certaines touches sont désactivées, les touches: **MEM**, **SETUP**, **ENTER** et **ESC** sont actives.
- La pression des touches **MEM** et **SETUP** n'a pas d'effet sur les données mémorisées si c'est **après** avoir démarré la mémorisation sinon, se référer à ce qui est reporté ci-dessous.

### 7.4.3 La fonction *Print*

La pression de la touche **PRINT** envoie directement aux ports RS232C ou USB les données relevées par l'instrument à ses entrées en temps réel. Les unités de mesure des données imprimées sont affichées sur l'écran. Lancer la fonction en pressant la touche **PRINT**. Régler l'intervalle entre deux impressions successives de 15 secondes à 1 heure (voir la rubrique de menu **Print interval** au par. 5.3.2 « L'intervalle d'impression (Print Interval) »). Si l'intervalle d'impression équivaut à 0, la pression de la touche **PRINT** envoie au dispositif branché la donnée seule. Si l'intervalle

d'impression est supérieur à 0, l'envoi des données continue jusqu'à ce que l'opérateur l'interrompe, en actionnant de nouveau la touche **PRINT**. En haut de la page, le message "PN" s'affiche.

**NOTE: Dans le réglage du baud-rate, vérifier la capacité de vitesse d'impression de l'imprimante choisie.**

## 8. BRANCHEMENT À UN PC

Le **HD32.1** est pourvu de deux ports pour la connexion au PC:

- un port série RS232C pour le câble null-modem code **9CPRS232**. Le câble a deux connecteurs femelle à logement Sub D à 9 pôles.
- un port USB2.0 pour le câble code **CP22**. Le câble a un connecteur USB type A pour la connexion au PC et un connecteur USB type B pour la connexion à l'instrument.

Les instruments sont fournis avec le **logiciel DeltaLog10**. Le logiciel permet de gérer les opérations de connexion au PC, le transfert de données, la présentation graphique, l'impression des mesures acquises ou mémorisées.

**Le logiciel DeltaLog10 est pourvu d'une "Aide en ligne" (également au format pdf) qui en décrit les caractéristiques et les fonctions.**

Les instruments sont en outre compatibles avec le programme de communication HyperTerminal en dotation avec les systèmes d'exploitation Windows (de Windows 98 à Windows XP).

### 8.1 BRANCHEMENT AU PORT SERIE RS232-C

1. L'instrument de mesure doit être éteint.
2. Avec le câble null-modem Delta Ohm 9CPRS232, brancher l'instrument de mesure au premier port série (COM) libre dans le PC.
3. Allumer l'instrument et régler le baud rate à 38400 (touche SETUP >> "Serial" >> "Baud Rate" sélectionner 38400 avec les flèches >> confirmer avec ENTER). Le paramètre reste en mémoire.
4. Démarrer le logiciel DeltaLog10 et presser la touche CONNECT. Attendre la connexion et suivre les indications fournies sur le moniteur. **Pour le fonctionnement du logiciel DeltaLog10 se référer à l'Aide en ligne.**

### 8.2 BRANCHEMENT AU PORT USB 2.0

*Procéder de la façon suivante:*

1. **Ne pas brancher l'instrument au port USB tant que ce n'est pas explicitement requis.**
2. Insérer le CDRom DeltaLog10 et sélectionner la rubrique "*Installer/Ejecter driver USB*".
3. Le programme contrôle la présence des driver dans le PC: s'ils sont présents, leur installation démarre; par contre, s'ils ont déjà été installés, presser la touche pour les éjecter .
4. Le programme d'installation propose la licence d'emploi du logiciel: pour procéder, **accepter les termes d'utilisation en pressant la touche YES.**
5. L'écran suivant indique le dossier où seront installés les driver: confirmer sans modifier.
6. Terminer l'installation en pressant la touche *Finish*. Attendre quelques secondes jusqu'à ce que réapparaisse la page du logiciel DeltaLog10.
7. Fermer DeltaLog10.
8. Brancher l'instrument au port USB du PC. Quand Windows reconnaît le nouveau dispositif, "*L'installation guidée du nouveau logiciel*" est lancée.
9. S'il est demandé d'autoriser la recherche d'un driver mis à jour, répondre *NO* et procéder.

10. Dans la fenêtre d'installation, sélectionner l'option "*Installer à partir d'une liste ou parcours spécifique*".
11. À la fenêtre suivante, sélectionner les options "*Rechercher le meilleur driver disponible sur ces parcours*" et "*Inclure le parcours suivant dans la recherche*".
12. Avec la commande *Parcourir*, indiquer le dossier d'installation fourni au point 5:  

*C:\Programmes\Texas Instruments\USB-Serial Adapter*

 Confirmer avec *OK*.
13. Si le message informant que le logiciel n'a pas passé le testing Windows Logo apparaît, sélectionner "*Continuer*".
14. Les driver USB sont installés: au terme, presser "*Fin*".
15. **Le programme d'installation demande la position des fichiers une deuxième fois:** répéter les étapes à peine décrites et fournir la position du même dossier (voir point 12).
16. **Attendre:** l'opération pourrait durer quelques minutes.
17. La procédure d'installation est ainsi terminée: à chaque connexion successive, l'instrument sera automatiquement reconnu.

Pour vérifier que toute l'opération s'est bien conclue, à partir du PANNEAU DE CONTRÔLE faire un double-clic sur l'icône SYSTÈME. Sélectionner la page "Gestion périphériques" et connecter l'instrument au port USB.

Les rubriques qui doivent apparaître sont:

- "*UMP Devices >> UMP3410 Unitary driver*" et "*Ports (COM et LPT) >> UMP3410 Serial Port (COM#)*" pour les systèmes d'exploitation Windows 98 et Windows Me,
- "*Fiches série Multiport >> TUSB3410 Device*" et "*Ports (COM et LPT) >> USB-Serial Port (COM#)*" pour les systèmes d'exploitation Windows 2000, NT et Xp.

Quand le câble USB est débranché, ces deux rubriques disparaissent et apparaissent de nouveau dès que le câble est rebranché.

#### **Notes.**

1. Si l'instrument est branché au port USB **avant** d'avoir installé les driver, Windows signale la présence d'un dispositif inconnu: dans ce cas, annuler l'opération et répéter la procédure expliquée au début de ce paragraphe.
2. **Dans la documentation fournie avec le CDRom DeltaLog10**, se trouve une version détaillée avec images de ce chapitre. Les passages nécessaires pour éjecter les driver USB sont aussi reportés.

## 9. SIGNALISATIONS DE L'INSTRUMENT ET DYSFONCTIONNEMENTS

Le tableau reporte les indications de l'instrument dans les différentes situations d'erreur et les indications d'explication fournies à l'utilisateur.

Indication sur l'écran	Explication
---.---	Apparaît si le capteur relatif à la grandeur physique indiquée n'est pas présent, ou s'il est cassé.
OVFL	Overflow apparaît quand la sonde relève une valeur supérieure à la plage de mesure prévue pour la sonde.
UFL	Underflow apparaît quand la sonde relève une valeur inférieure à la plage de mesure prévue pour la sonde.
<b>WARNING: MEMORY FULL!!</b>	Mémoire pleine, l'instrument ne peut plus stocker de données ultérieures, l'espace en mémoire est épuisé.
PN	Message clignotant, apparaît sur la première ligne de l'écran quand la fonction d'envoi de données au moyen de la série est active (touche PRINT).
LOG	Message clignotant, apparaît sur la première ligne de l'écran et indique qu'une session de mémorisation de données est en cours.

## 10. SIGNALISATION DE BATTERIE DECHARGEE ET REMPLACEMENT DES BATTERIES – ALIMENTATION SECTEUR

Le symbole batterie  sur l'écran informe constamment sur l'état de charge des piles. Au fur et à mesure que les piles se déchargent, le symbole se "vide" dans un premier temps, puis quand la charge est encore réduite, il commence à clignoter:



Dans cette condition, changer les piles au plus tôt.

**Si l'instrument continue à être utilisé, une mesure correcte n'est pas garantie, et l'instrument s'éteint.** Les données en mémoire restent.

**Le symbole de batterie devient [~] quand l'alimentateur externe est branché.**

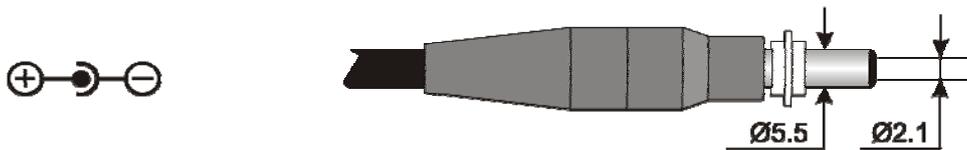
Pour remplacer les batteries, procéder de la façon suivante:

1. éteindre l'instrument;
2. débrancher l'alimentation externe si elle est insérée;
3. dévisser dans le sens contraire des aiguilles d'une montre la vis de fermeture du couvercle du logement batterie et extraire le porte-batteries **ne pas tirer les fils de branchement de l'ensemble batteries: ils pourraient se déchirer;**
4. remplacer les piles (4 piles alcalines de 1.5V - C - BABY) vérifier que la polarité des batteries coïncide avec ce qui est indiqué sur le porte-batterie;
5. réinsérer les porte-batteries et fermer le couvercle en vissant la vis dans le sens des aiguilles d'une montre.



L'instrument peut être alimenté par secteur avec, par exemple, l'alimentateur stabilisé SWD10 entrée 100÷240 Vac sortie 12 Vdc – 1000 mA.

Dans le connecteur d'alimentation le positif est au milieu.



Le diamètre externe du connecteur de l'alimentateur est 5.5mm et le diamètre interne 2.1mm.

**Attention: l'alimentateur ne peut pas être utilisé comme chargeur de batterie.** Si l'instrument est branché à l'alimentateur externe, le symbole [~] apparaît sur l'écran à la place du symbole de batterie.

### Dysfonctionnement à l'allumage après le changement de batteries

Il peut arriver que l'instrument ne se rallume pas correctement après le remplacement de la batterie: dans ce cas, il est conseillé de répéter l'opération.

Après avoir enlevé les batteries, attendre quelques minutes, de façon à permettre aux condensateurs du circuit de se décharger complètement: réinsérer ensuite les batteries.

## 10.1 AVERTISSEMENT SUR L'EMPLOI DES BATTERIES

- Si l'instrument n'est pas utilisé pendant une longue période, enlever les piles.
- Si les piles sont déchargées, les remplacer le plus tôt possible.
- Éviter les fuites de liquide de la part des piles.
- Utiliser des piles étanches et de bonne qualité, si possible alcalines. Parfois des piles neuves ayant une capacité de charge insuffisante peuvent se trouver dans le commerce.

## 11. STOCKAGE DE L'INSTRUMENT

Conditions de stockage de l'instrument:

- Température: -25...+65°C.
- Humidité: moins de 90% UR pas de condensation.
- Pour le stockage, éviter les endroits où:
  - l'humidité est élevée;
  - l'instrument est exposé aux rayons directs du soleil;
  - l'instrument est exposé à une source de température élevée;
  - il y a de fortes vibrations;
  - il y a de la vapeur, du sel et/ou des gaz corrosifs.

Certaines parties de l'instrument sont construites en matériel plastique ABS, polycarbonate: ne pas utiliser de solvants non compatibles pour les nettoyer.

## 12. IMPRESSION DES RAPPORTS DE MESURE

Voilà les exemples des rapports obtenus par le logiciel DeltaLog10 pour les ambiances différents.

### 12.1 AMBIANCES MODERES

<b>Compte-rendu d'évaluation</b>	
Environnements modérés: Détermination du bien-être thermique par le calcul des indices PMV et PPD	
Norme UNI EN ISO 7730:2006	
	<b>Delta OHM</b> <b>Via Marconi, 5</b> <b>35030 Caselle di Selvazzano</b> <b>Padoue</b> <b>Italie</b>
<b>INTRODUCTION</b>	
<p>La sensation thermique de l'homme dépend de l'équilibre d'énergie thermique sur le corps humain vu dans son ensemble. Cet équilibre est influencé par l'activité physique et l'habillement, ainsi que des paramètres environnementaux suivants: température de l'air, température moyenne radiante, vitesse et humidité de l'air. Quand ces paramètres ont tous été mesurés ou estimés, il est possible de prévoir la sensation thermique pour le corps dans son ensemble en calculant l'indice PMV, (Predicted Mean Vote). L'indice PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) fournit des informations sur la gêne thermique ou sur le malaise thermique en prévoyant le pourcentage de personnes qui ressentiraient trop chaud ou trop froid dans un environnement donné.</p>	
<b>OBJECTIF ET DOMAINE D'APPLICATION</b>	
<p>L'objectif de la présente analyse est d'évaluer les indices PMV et PPD des personnes exposées à un environnement thermique modéré.</p>	
<b>RÉFÉRENCES AUX NORMATIVES</b>	
Norme UNI EN ISO 7730:2006	
<b>NOTES</b>	
Espace note	

	<p><b>Compte-rendu d'évaluation</b></p> <p>Environnements modérés: Détermination du bien-être thermique par le calcul des indices PMV et PPD</p> <p>Norme UNI EN ISO 7730:2006</p>	<p>Mod. 001 rev.0</p> <p>Page 2 of 7</p>	
<b>Date de relevé:</b>			
<b>Date de début:</b>	2006/10/05	<b>Heure de début:</b>	10:30:00
<b>Date de fin:</b>	2006/10/05	<b>Heure de fin:</b>	10:38:00
<b>Siège de l'enquête:</b>			
<b>Société:</b>	Delta OHM		
<b>Adresse:</b>	Via Marconi, 5		
<b>Ville:</b>	35030 Caselle di Selvazzano		
<b>Province:</b>	Padoue		
<b>Pays:</b>	Italie		
<b>Référent:</b>	Paolo Bianchi		
<b>Téléphone/fax:</b>	0039-0498977150 - Fax 0039-049635596		
<b>e-mail:</b>	deltaohm@tin.it		
<b>Auteur du compte-rendu:</b>			
<b>Auteur:</b>	Mario Rossi		
<b>Adresse:</b>	Via Marconi, 5		
<b>Ville:</b>	35030 - Caselle di Selvazzano		
<b>Province:</b>	Padoue		
<b>Pays:</b>	Italie		
<b>Référent:</b>	Mario Rossi		
<b>Téléphone/fax:</b>	0039-0498977150 - Fax 0039-049635596		
<b>e-mail:</b>	deltaohm@tin.it		
<b>Rédigé</b>		<b>Vérfié et Approuvé</b>	
<b>Date</b>	<b>Signature</b>	<b>Date</b>	<b>Signature</b>

	<b>Compte-rendu d'évaluation</b> Environnements modérés: Détermination du bien-être thermique par le calcul des indices PMV et PPD Norme UNI EN ISO 7730:2006	Mod. 001 rev.0 Page 3 of 7
---	---	-------------------------------

**Instrumentation utilisée:**

Code Instrument: Model HD32.1 prog.A

Version du firmware: Firm.Ver.=01.00

Date du firmware (aaaa/mm/jj): Firm.Date=2005/10/12

Numéro de série instrument: SN=12345678

Code utilisateur: User ID=0000000000000000

**Sondes utilisées:**

**Description entrée Ch.1**  
 Type de sonde: Pt100  
 Date Cal.: 2004/09/13  
 S/N: 87654321

**Description entrée Ch.2**  
 Type de sonde: Pt100 Tg 50  
 Date Cal.: 2005/06/27  
 S/N: 05013380

**Description entrée Ch.3**  
 Type de sonde: RH  
 Date Cal.: 2002/01/02  
 S/N: 04006422

**Description entrée Ch.4**  
 Type de sonde: Hot wire  
 Date Cal.: 2002/07/05  
 S/N: 04005175

**Description entrée Ch.5**  
 Type de sonde: not present  
 Date Cal.: not present  
 S/N: not present

**Description entrée Ch.6**  
 Type de sonde: not present  
 Date Cal.: not present  
 S/N: not present

**Description entrée Ch.7**  
 Type de sonde: not present  
 Date Cal.: not present  
 S/N: not present

**Description entrée Ch.8**  
 Type de sonde: not present  
 Date Cal.: not present  
 S/N: not present

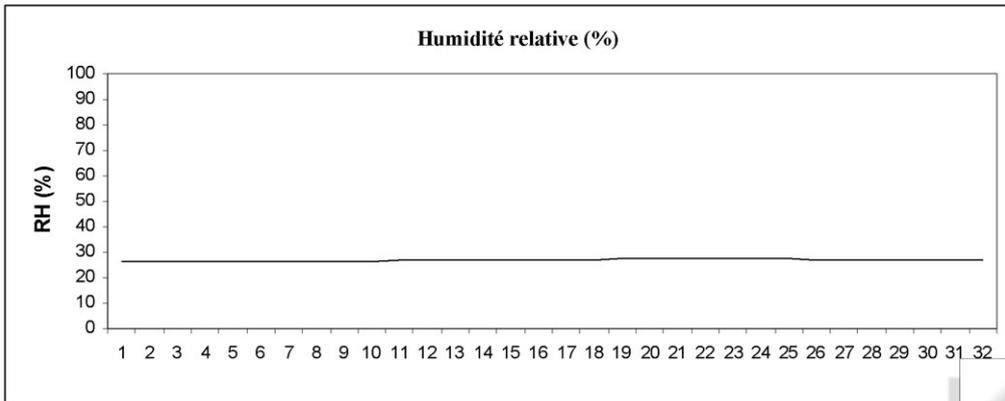
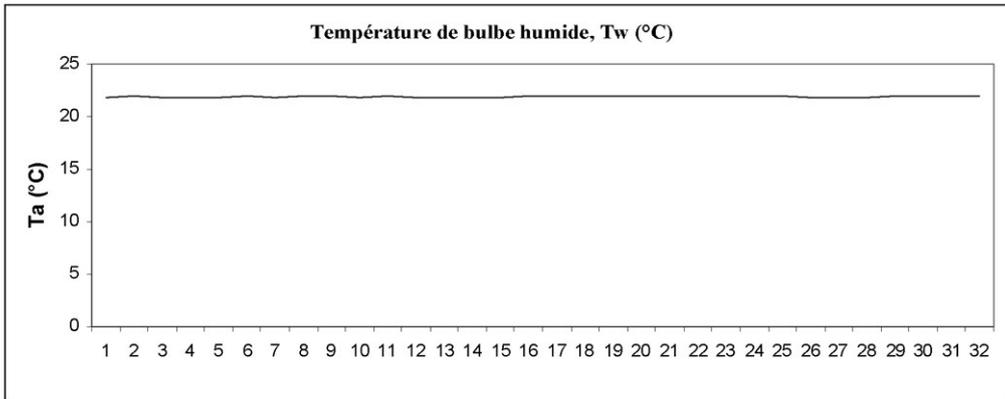
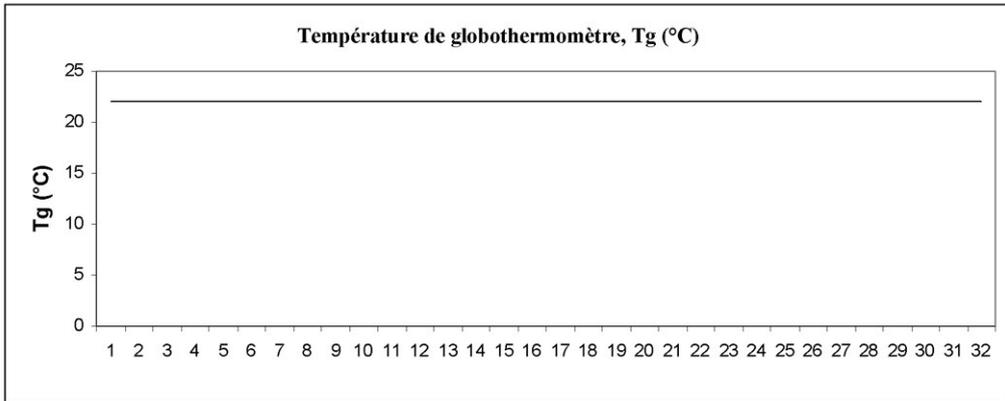
	<p style="text-align: center;"><b>Compte-rendu d'évaluation</b></p> <p style="text-align: center;">Environnements modérés: Détermination du bien-être thermique par le calcul des indices PMV et PPD</p> <p style="text-align: center;">Norme UNI EN ISO 7730:2006</p>	<p style="text-align: right;">Mod. 001 rev.0</p> <p style="text-align: right;">Page 4 of 7</p>
<b>Description du lieu d'observation:</b>		
<p>Environnement modéré Intérieur d'édifice Sujet soumis à observation présentant une stature normale ( superficie équivalente 1,8 m2)</p>		

	<b>Compte-rendu d'évaluation</b>	Mod. 001 rev.0 Page 5 of 7
	Environnements modérés: Détermination du bien-être thermique par le calcul des indices PMV et PPD	
	Norme UNI EN ISO 7730:2006	

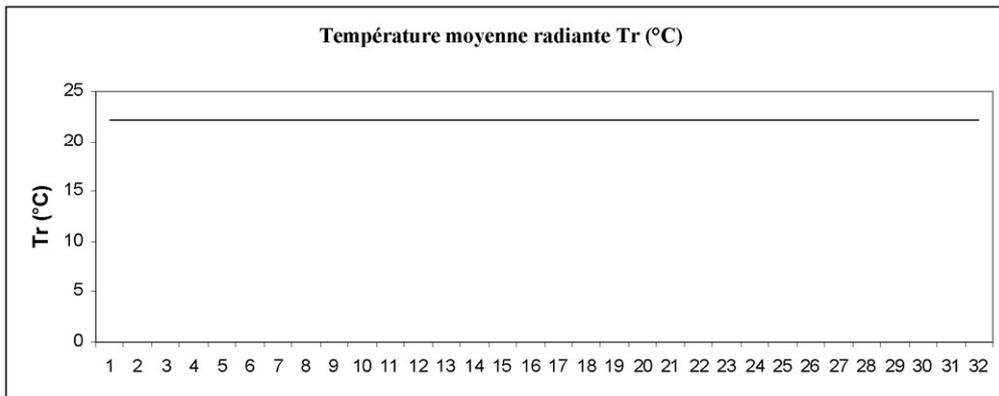
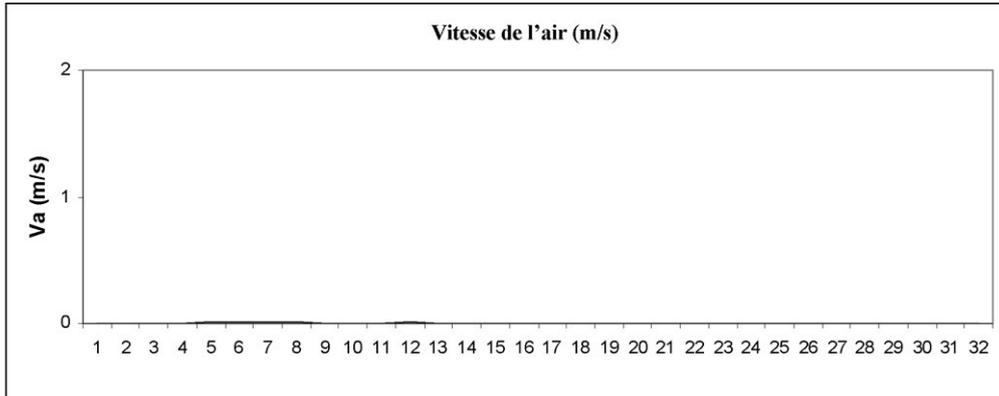
**Progression graphique:**

<b>Date de début:</b>	2006/10/05	<b>Heure de début:</b>	10:30:00
<b>Date de fin:</b>	2006/10/05	<b>Heure de fin:</b>	10:38:00

Fréquence d'acquisition: 15 sec



	<p align="center"><b>Compte-rendu d'évaluation</b> Environnements modérés: Détermination du bien-être thermique par le calcul des indices PMV et PPD Norme UNI EN ISO 7730:2006</p>	<p align="right">Mod. 001 rev.0 Page 6 of 7</p>
---	---	---



	<p align="center"><b>Compte-rendu d'évaluation</b>                  Environnements modérés: Détermination du bien-être thermique par le calcul des indices PMV et PPD                  Norme UNI EN ISO 7730:2006</p>	<p align="right">Mod. 001 rev.0 Page 7 of 7</p>
<p><b>Indications sur les mesures:</b></p>		
Température de globothermomètre, Tg (°C)	22	
Température de bulbe humide, Tw (°C)	21,8	
Température de l'air, Ta (°C)	22	
<p><b>Résultat global:</b></p>		
Note moyenne prévue PMV	-0,7	
Pourcentage prévu d'insatisfaits PPD	14,7	
<p><b>Description habillement:</b></p>		
Habillement quotidien: Dessous, maillot de corps à manches courtes, chemise, pantalon, veste, chaussettes, chaussures	1,5 clo	
<p><b>Description activité:</b></p>		
Type d'occupation: Activité sédentaire (bureau, maison, école, laboratoire)	70 W/m2	

### Compte-rendu d'évaluation

Environnements chauds: Détermination de l'indice de stress thermique  
WBGT

Norme UNI EN 27243:1996



**Delta OHM**  
**Via Marconi, 5**  
**35030 Caselle di Selvazzano**  
**Padoue**  
**Italie**

#### INTRODUCTION

Le WBGT (*Wet Bulb Globe Temperature*) (UNI, 1996) est un indice empirique de température qui est utilisé pour évaluer les environnements thermiques de chaud intense. Il dérive des corrélations rencontrées de façon expérimentale entre paramètres microclimatiques et réactions physiologiques d'un échantillon de nombreux sujets.

Pour déterminer les conditions de stress thermique à l'intérieur d'un environnement, il est nécessaire de connaître la température, la vitesse et l'humidité de l'air, ainsi que la température moyenne radiante. L'indice WBGT utilise certaines grandeurs dérivées de celles-ci pour caractériser l'environnement examiné, du point de vue thermique.

#### OBJECTIF ET DOMAINE D'APPLICATION

L'objectif de la présente analyse consiste à évaluer l'indice WBGT dans un environnement thermique chaud.

#### RÉFÉRENCES AUX NORMATIVES

Norme UNI EN 27243:1996

#### NOTES

Espace notes

	<b>Compte-rendu d'évaluation</b>	Mod. 002 rev.0
	Environnements chauds: Détermination de l'indice de stress thermique WBGT	Page 2 of 6
	Norme UNI EN 27243:1996	

**Date de relevé:**

**Date de début:** 2006/10/05      **Heure de début:** 10:30:00  
**Date de fin:** 2006/10/05      **Heure de fin:** 10:38:00

**Siège de l'enquête:**

**Société:** Delta OHM  
**Adresse:** Via Marconi, 5  
**Ville:** 35030 Caselle di Selvazzano  
**Province:** Padoue  
**Pays:** Italie  
**Référent:** Paolo Bianchi  
**Téléphone/fax:** 0039-0498977150 - Fax 0039-049635596  
**e-mail:** deltaohm@tin.it

**Auteur du compte-rendu:**

**Auteur:** Mario Rossi  
**Adresse:** Via Marconi, 5  
**Ville:** 35030 - Caselle di Selvazzano  
**Province:** Padoue  
**Pays:** Italie  
**Référent:** Mario Rossi  
**Téléphone/fax:** 0039-0498977150 - Fax 0039-049635596  
**e-mail:** deltaohm@tin.it

Rédigé		Vérfié et Approuvé	
Date	Signature	Date	Signature

	<p><b>Compte-rendu d'évaluation</b></p> <p>Environnements chauds: Détermination de l'indice de stress thermique WBGT</p> <p>Norme UNI EN 27243:1996</p>	<p>Mod. 001 rev.0</p> <p>Page 3 of 6</p>
---	---	--

**Instrumentation utilisée:**

**Code Instrument:** Model HD32.1 prog.A

**Version du firmware:** Firm.Ver.=01.00

**Date du firmware (aaaa/mm/gg):** Firm.Date=2005/10/12

**Numéro de série instrument:** SN=12345678

**Code utilisateur:** User ID=0000000000000000

**Sondes utilisées:**

**Description entrée Ch.1**

Type de sonde: Pt100  
Date Cal.: 2004/09/13  
S/N: 87654321

**Description entrée Ch.2**

Type de sonde: Pt100 Tg 50  
Date Cal.: 2005/06/27  
S/N: 05013380

**Description entrée Ch.3**

Type de sonde: Pt100 Tw  
Date Cal.: 2002/01/02  
S/N: 04006422

**Description entrée Ch.4**

Type de sonde: not present  
Date Cal.: not present  
S/N: not present

**Description entrée Ch.5**

Type de sonde: not present  
Date Cal.: not present  
S/N: not present

**Description entrée Ch.6**

Type de sonde: not present  
Date Cal.: not present  
S/N: not present

**Description entrée Ch.7**

Type de sonde: not present  
Date Cal.: not present  
S/N: not present

**Description entrée Ch.8**

Type de sonde: not present  
Date Cal.: not present  
S/N: not present

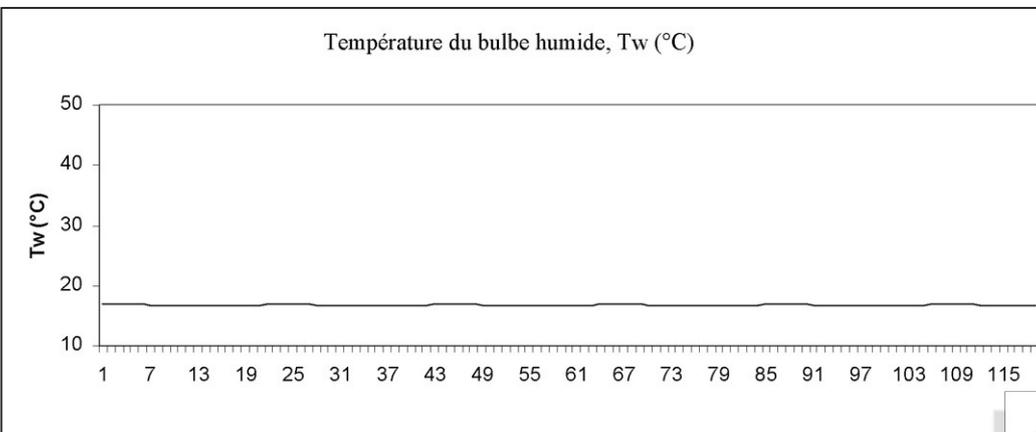
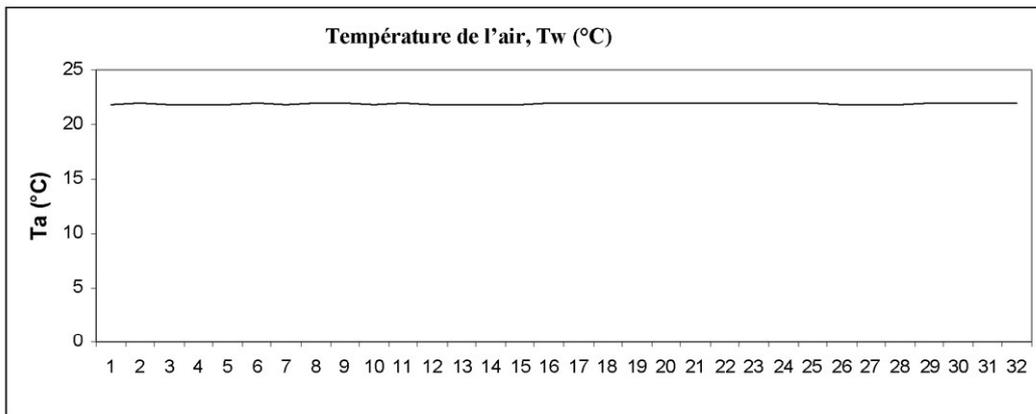
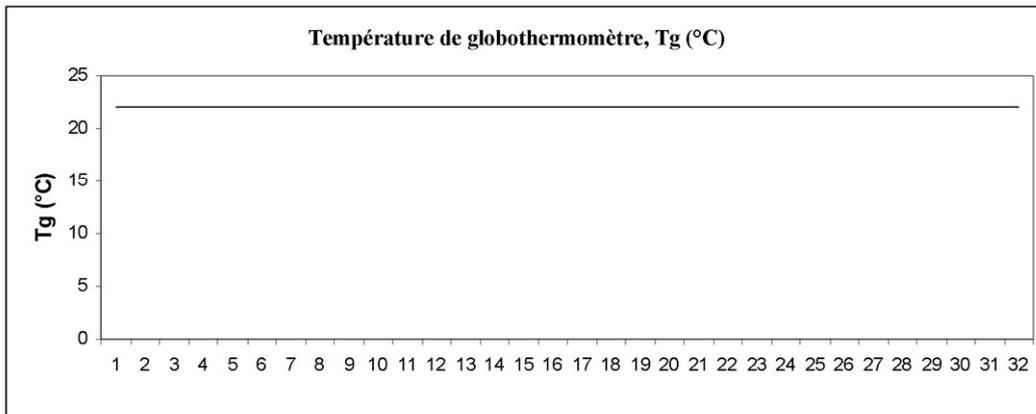
	<p style="text-align: center;"><b>Compte-rendu d'évaluation</b> Environnements chauds: Détermination de l'indice de stress thermique WBGT Norme UNI EN 27243:1996</p>	<p>Mod. 001 rev.0 Page 4 of 6</p>
<b>Description du lieu d'observation:</b>		
<p>Environnement de chaud intense Intérieur d'édifice en absence de rayonnement solaire Personne acclimatée à la chaleur Sujet soumis à l'observation présentant une stature normale</p> <hr/>		
<b>Description habillement:</b>		
<p>Habillement quotidien: Dessous, maillot de corps à manches courtes, chemise, pantalon, veste, chaussettes, chaussures</p> <p style="text-align: right;">..... 1,5 clo</p>		
<b>Description activité:</b>		
<p>Type d'occupation: Activité sédentaire (bureau, maison, école, laboratoire)</p> <p style="text-align: right;">..... 70 W/m2</p>		

	<b>Compte-rendu d'évaluation</b>	Mod. 001 rev.0 Page 5 of 6
	Environnements chauds: Détermination de l'indice de stress thermique WBGT	
	Norma UNI EN 27243:1996	

**Progression graphique:**

**Date de début:** 2006/10/05      **Heure de début:** 10:30:00  
**Date de fin:** 2006/10/05      **Heure de fin:** 10:38:00

**Fréquence d'acquisition: 15 sec**



	<p><b>Compte-rendu d'évaluation</b>                  Environnements chauds: Détermination de l'indice de stress thermique                  WBGT                  Norme UNI EN 27243:1996</p>	<p>Mod. 001 rev.0                  Page 6 of 6</p>
---	--	--

**Indications sur les mesures:**

Température du globothermomètre, Tg (°C)	22,7
Température du bulbe humide, Tw (°C)	16,8
Température de l'air, Ta (°C)	22,7

**Résultat global:**

Indice de stress thermique WBGT (°C)	18,6
Valeur limite du WBGT(°C)	28,0

### Compte-rendu d'évaluation

Environnements modérés: Analyse de l'inconfort local

Norme UNI EN ISO 7730:2006



**Delta OHM**  
**Via Marconi, 5**  
**35030 Caselle di Selvazzano**  
**Padoue**  
**Italie**

#### INTRODUCTION

La sensation thermique que l'individu ressent dépend de l'équilibre d'énergie thermique sur le corps humain vu dans son ensemble. Cet équilibre est influencé par l'activité physique et l'habillement, ainsi que par les paramètres environnementaux suivants:

Température de l'air, température moyenne radiante, vitesse et humidité de l'air.

Même quand les grandeurs concernées sont en mesure de garantir, en moyenne, le bien-être thermique, il peut arriver que sur certains points du corps, en raison de discontinuités limitées, le sujet éprouve une sensation de gêne.

Il est nécessaire pour cela de vérifier localement que soient respectées les conditions permettant au sujet de percevoir sur chaque partie du corps une sensation de bien-être; le malaise thermique peut par conséquent être causé par un phénomène non souhaité de refroidissement ou de réchauffement local du corps.

La présente enquête se propose d'analyser:

La discontinuité locale de la vitesse de l'air.

La présence de gradients verticaux de température.

#### OBJECTIF ET DOMAINE D'APPLICATION

Objectif de la présente analyse et évaluation des indices de l'inconfort local.

#### RÉFÉRENCE AUX NORMATIVES

Norme UNI EN ISO 7730:2006

#### NOTES

Espace notes

	<p><b>Compte-rendu d'évaluation</b></p> <p>Environnements modérés: Analyse de l'inconfort local</p> <p>Norme UNI EN ISO 7730:2006</p>	<p>Mod. 001 rev.0</p> <p>Page 2 of 7</p>
---	---	--

**Date de relevé:**

<b>Date de début:</b>	2006/10/05	<b>Heure de début:</b>	10:30:00
<b>Date de fin:</b>	2006/10/05	<b>Heure de fin:</b>	10:38:00

**Siège de l'enquête:**

**Société:** Delta OHM

**Adresse:** Via Marconi, 5

**Ville:** 35030 Caselle di Selvazzano

**Province:** Padoue

**Pays:** Italie

**Référent:** Paolo Bianchi

**Téléphone/fax:** 0039-0498977150 - Fax 0039-049635596

**e-mail:** deltaohm@tin.it

**Auteur du compte-rendu:**

**Auteur:** Mario Rossi

**Adresse:** Via Marconi, 5

**Ville:** 35030 - Caselle di Selvazzano

**Province:** Padoue

**Pays:** Italie

**Référent:** Mario Rossi

**Téléphone/fax:** 0039-0498977150 - Fax 0039-049635596

**e-mail:** deltaohm@tin.it

Rédigé		Vérfié et Approuvé	
Date	Signature	Date	Signature

	<b>Compte-rendu d'évaluation</b> Environnements modérés: Analyse de l'inconfort local  Norme UNI EN ISO 7730:2006	Mod. 001 rev.0 Page 3 of 7
---	--	-------------------------------

**Instrumentation utilisée:**

Code Instrument: Model HD32.1 prog.A

Version du firmware: Firm.Ver.=01.00

Date du firmware (aaaa/mm/jj): Firm.Date=2005/10/12

Numéro de série de l'instrument: SN=12345678

Code utilisateur: User ID=0000000000000000

**Sondes utilisées:**
**Description entrée Ch.1**

Type de sonde: Pt100 h-b  
 Date Cal.: 2004/09/13  
 S/N: 87654321

**Description entrée Ch.2**

Type de sonde: Pt100 k-f  
 Date Cal.: 2005/06/27  
 S/N: 05013380

**Description entrée Ch.3**

Type de sonde: NR  
 Date Cal.: 2002/01/02  
 S/N: 04006422

**Description entrée Ch.4**

Type de sonde: not present  
 Date Cal.: not present  
 S/N: not present

**Description entrée Ch.5**

Type de sonde: not present  
 Date Cal.: not present  
 S/N: not present

**Description entrée Ch.6**

Type de sonde: not present  
 Date Cal.: not present  
 S/N: not present

**Description entrée Ch.7**

Type de sonde: not present  
 Date Cal.: not present  
 S/N: not present

**Description entrée Ch.8**

Type de sonde: not present  
 Date Cal.: not present  
 S/N: not present

## Analyse d'inconfort

	<p style="text-align: center;"><b>Compte-rendu d'évaluation</b> Environnements modérés: Analyse de l'inconfort local  Norme UNI EN ISO 7730:2006</p>	<p style="text-align: right;">Mod. 001 rev.0 Page 4 of 7</p>
<b>Description du lieu d'observation:</b>		
<p>Environnement modéré Intérieur d'édifice Sujet soumis à observation présentant une stature normale</p> <hr/>		
<b>Description habillement:</b>		
<p>Vêtements quotidiens: Dessous, maillot de corps à manches courtes, chemise, pantalon, veste, chaussettes, chaussures</p>		
		<u>1,5 clo</u>
<b>Description Activité:</b>		
Type d'occupation: Activité sédentaire (bureau, maison, école, laboratoire)		<u>70 W/m2</u>

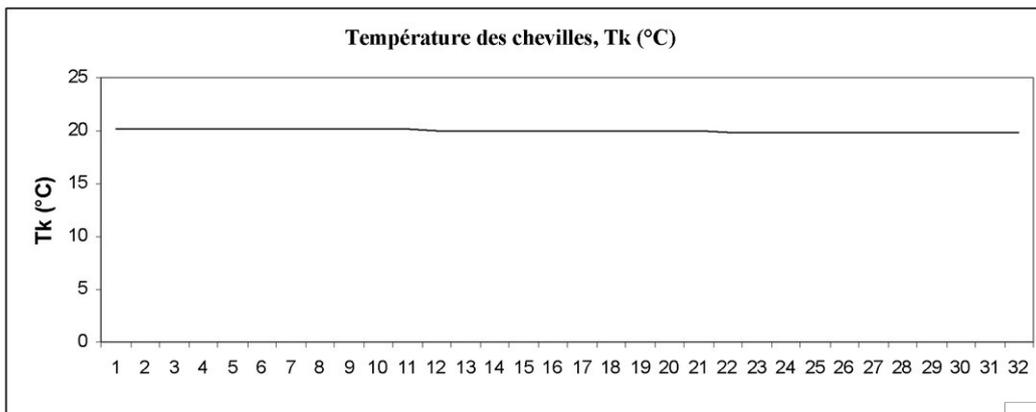
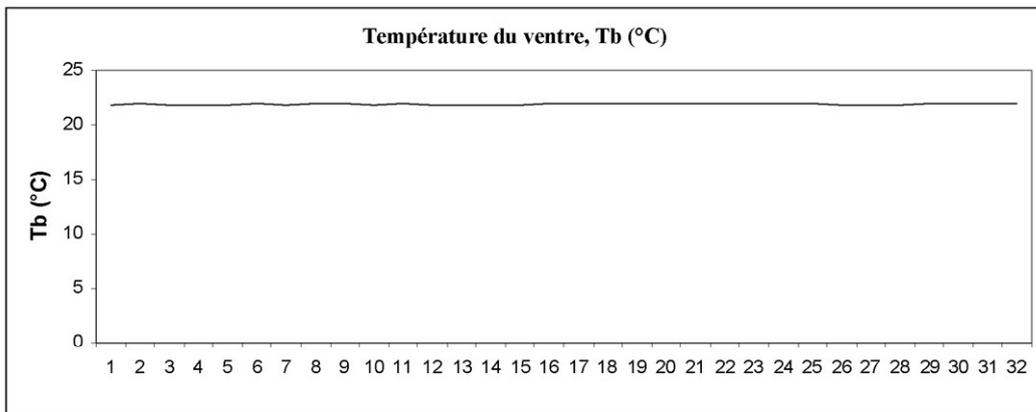
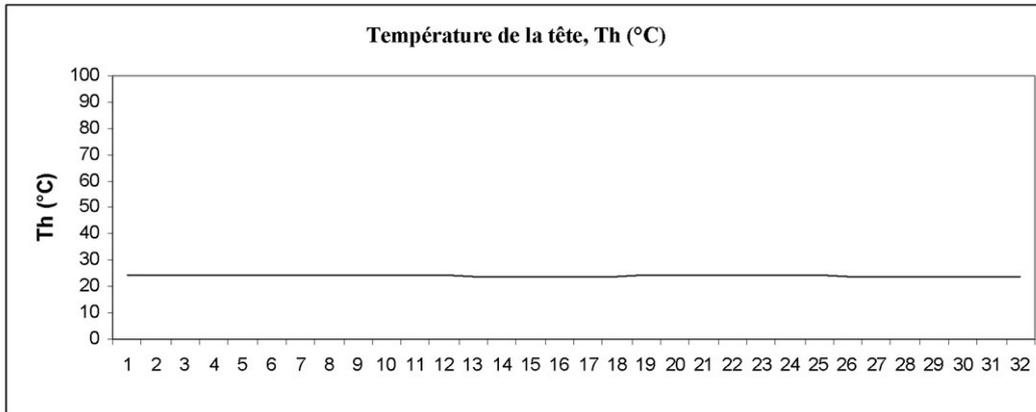
# Analyse d'inconfort

	<b>Compte-rendu d'évaluation</b>	Mod. 001 rev.0 Page 5 of 7
	Environnements modérés: Analyse de l'inconfort local	
	Norme UNI EN ISO 7730:2006	

### Progression graphique:

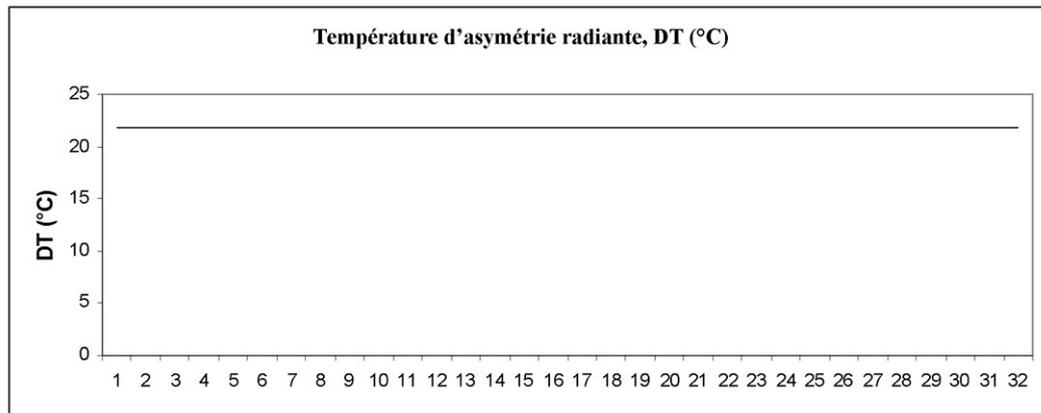
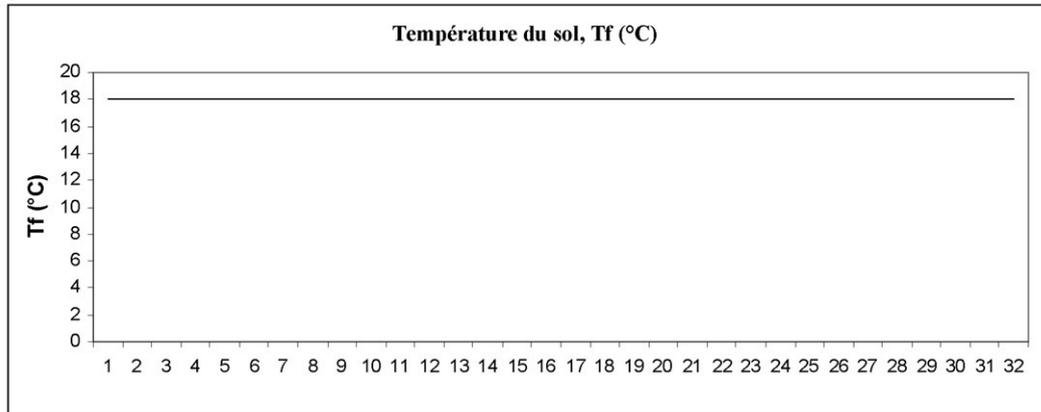
<b>Date de début:</b>	2006/10/05	<b>Heure de début:</b>	10:30:00
<b>Date de fin:</b>	2006/10/05	<b>Heure de fin:</b>	10:38:00

Fréquence d'acquisition: 15 sec



# Analyse d'inconfort

	<p align="center"><b>Compte-rendu d'évaluation</b> Environnements modérés: Analyse de l'inconfort local  Norme UNI EN ISO 7730:2006</p>	<p align="right">Mod. 001 rev.0 Page 6 of 7</p>
---	---	---



## Analyse d'inconfort

	<p style="text-align: center;"><b>Compte-rendu d'évaluation</b> Environnements modérés: Analyse de l'inconfort local</p> <p style="text-align: center;">Norme UNI EN ISO 7730:2006</p>	<p style="text-align: right;">Mod. 001 rev.0 Page 7 of 7</p>
<b>Indications sur les mesures:</b>		
Température de la tête, Th (°C)	24	
Température du ventre, Tb (°C)	22,1	
Température des chevilles, Tk (°C)	20	
Température du sol, Tf (°C)	18	
Température d'asymétrie radiante, DT (°C)	21,9	
<b>Résultat global:</b>		
PD: Insatisfaits de la différence de température Tête-Chevilles	9 %	
PD: Insatisfaits du sol chaud et froid	13 %	
Asymétrie Radiante Verticale: PD plafond chaud	64 %	

### Compte-rendu d'évaluation

Environnements de chaud intense: Détermination du stress thermique de chaleur par le calcul de la sollicitation thermique prévisible

Norme UNI EN ISO 7933:2005



**Delta OHM**  
**Via Marconi, 5**  
**35030 Caselle di Selvazzano**  
**Padoue**  
**Italie**

#### INTRODUCTION

Les problèmes qui apparaissent dans les environnements chauds intenses sont essentiellement liés au fait que les mécanismes de thermorégulation peuvent ne pas suffire à garantir l'homéothermie du noyau vital du corps; cela comporte une accumulation d'énergie thermique et une augmentation conséquente de la température corporelle qui peut atteindre des niveaux inacceptables. En outre, l'activation continue du mécanisme comportemental de la transpiration peut conduire à des déséquilibres hydrominéraux. Dans l'étude des environnements de chaleur intense, il faut distinguer les sujets acclimatés de ceux non acclimatés.

Un sujet non acclimaté réagit aux environnements de chaud intense avec plus de difficultés par rapport à un sujet acclimaté, car ce dernier, pour des raisons physiologiques, active plus vite la transpiration. La méthode adoptée ici quantifie le stress thermique par chaleur en le reliant à la quantité de chaleur que le corps humain peut disperser par transpiration.

#### OBJECTIF ET DOMAINE D'APPLICATION

L'objectif de la présente analyse consiste à déterminer le stress thermique de chaleur au moyen du calcul de la sollicitation thermique prévisible.

#### RÉFÉRENCES NORMATIVES

Norme UNI EN ISO 7933:2005

#### NOTES

Espace notes

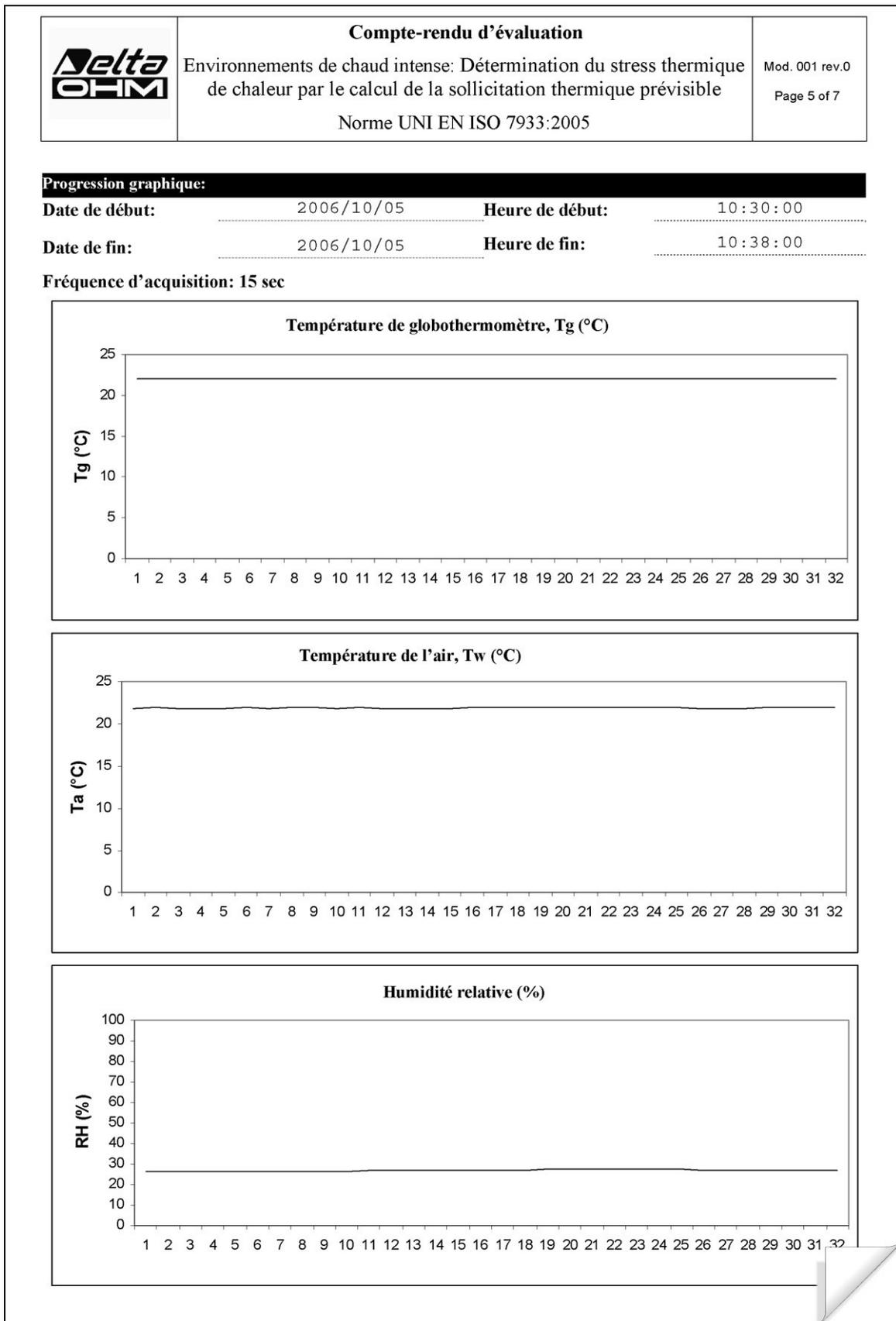
	<p><b>Compte-rendu d'évaluation</b></p> <p>Environnements de chaud intense: Détermination du stress thermique de chaleur par le calcul de la sollicitation thermique prévisible</p> <p>Norme UNI EN ISO 7933:2005</p>	<p>Mod. 001 rev.0</p> <p>Page 2 of 7</p>													
<b>Date relevé:</b>															
<b>Date de début:</b>	2006/10/05	<b>Heure de début:</b>	10:30:00												
<b>Date de fin:</b>	2006/10/05	<b>Heure de fin:</b>	10:38:00												
<b>Siège de l'enquête:</b>															
<b>Société:</b>	Delta OHM														
<b>Adresse:</b>	Via Marconi, 5														
<b>Ville:</b>	35030 Caselle di Selvazzano														
<b>Province:</b>	Padoue														
<b>Pays:</b>	Italie														
<b>Référent:</b>	Paolo Bianchi														
<b>Téléphone/fax:</b>	0039-0498977150 - Fax 0039-049635596														
<b>e-mail:</b>	deltaohm@tin.it														
<b>Auteur du compte-rendu:</b>															
<b>Auteur:</b>	Mario Rossi														
<b>Adresse:</b>	Via Marconi, 5														
<b>Ville:</b>	35030 - Caselle di Selvazzano														
<b>Province:</b>	Padoue														
<b>Pays:</b>	Italie														
<b>Référent:</b>	Mario Rossi														
<b>Téléphone/fax:</b>	0039-0498977150 - Fax 0039-049635596														
<b>e-mail:</b>	deltaohm@tin.it														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Rédigé</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Vérfié et Approuvé</th> </tr> <tr> <th style="width: 25%;">Date</th> <th style="width: 25%;">Signature</th> <th style="width: 25%;">Date</th> <th style="width: 25%;">Signature</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Rédigé		Vérfié et Approuvé		Date	Signature	Date	Signature				
Rédigé		Vérfié et Approuvé													
Date	Signature	Date	Signature												

	<b>Compte-rendu d'évaluation</b> Environnements de chaud intense: Détermination du stress thermique de chaleur par le calcul de la sollicitation thermique prévisible Norme UNI EN ISO 7933:2005	Mod. 001 rev.0 Page 3 of 7
<b>Instrumentation utilisée:</b>		
Code Instrument:	Model HD32.1 prog.A	
Version du firmware:	Firm.Ver.=01.00	
Date du firmware (aaaa/mm/jj):	Firm.Date=2005/10/12	
Numéro de série instrument:	SN=12345678	
Code utilisateur:	User ID=0000000000000000	
<b>Sondes utilisées:</b>		
<b>Description entrée Ch.1</b>		
Type de sonde:	Pt100	
Date Cal.:	2004/09/13	
S/N:	87654321	
<b>Description entrée Ch.2</b>		
Type de sonde:	Pt100 Tg 50	
Date Cal.:	2005/06/27	
S/N:	05013380	
<b>Description entrée Ch.3</b>		
Type de sonde:	RH	
Date Cal.:	2002/01/02	
S/N:	04006422	
<b>Description entrée Ch.4</b>		
Type de sonde:	Hot wire	
Date Cal.:	2002/07/05	
S/N:	04005175	
<b>Description entrée Ch.5</b>		
Type de sonde:	not present	
Date Cal.:	not present	
S/N:	not present	
<b>Description entrée Ch.6</b>		
Type de sonde:	not present	
Date Cal.:	not present	
S/N:	not present	
<b>Description entrée Ch.7</b>		
Type de sonde:	not present	
Date Cal.:	not present	
S/N:	not present	
<b>Description entrée Ch.8</b>		
Type de sonde:	not present	
Date Cal.:	not present	
S/N:	not present	

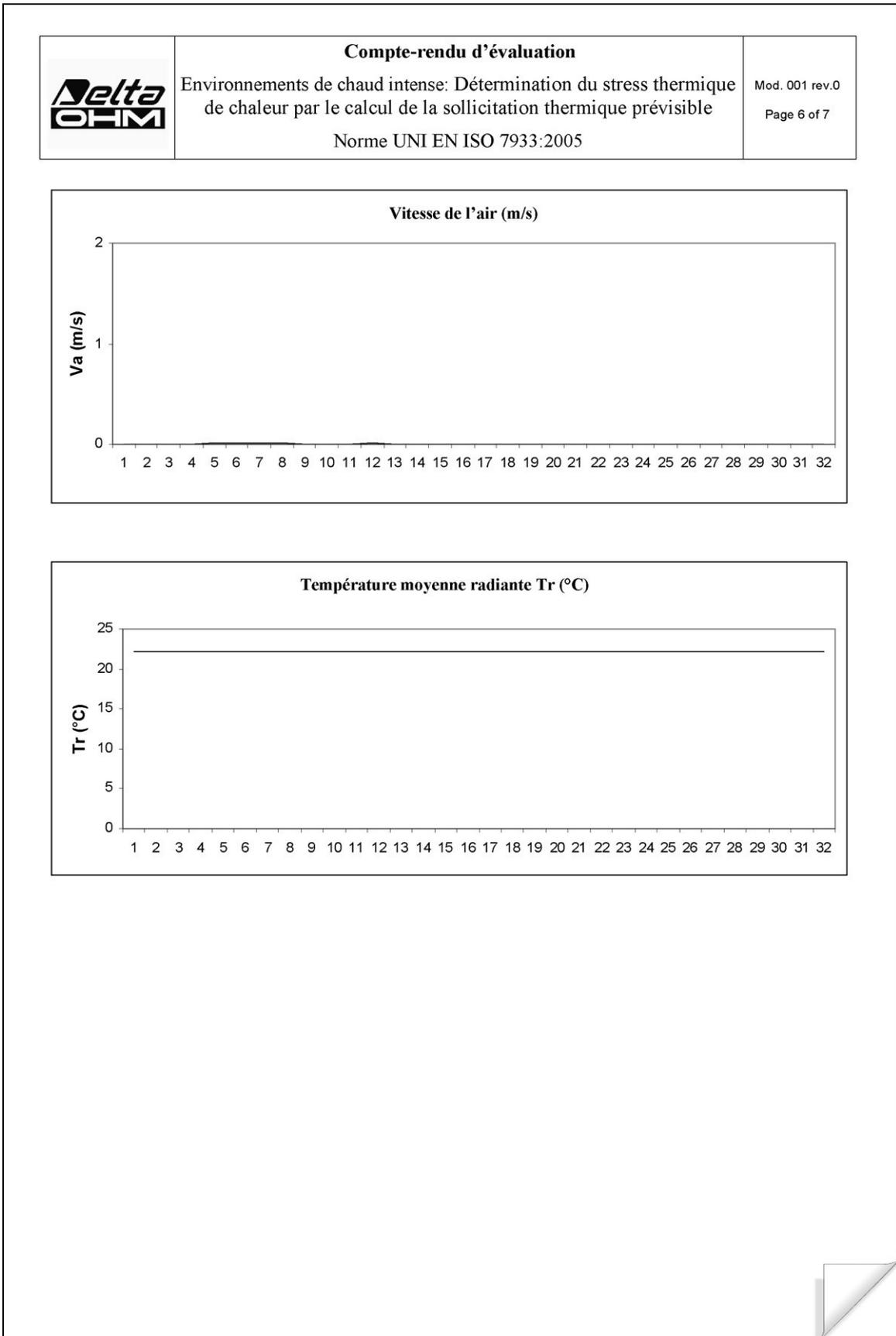
## Ambiances Excessivement Chaudes

	<b>Compte-rendu d'évaluation</b> Environnements de chaud intense: Détermination du stress thermique de chaleur par le calcul de la sollicitation thermique prévisible Norme UNI EN ISO 7933:2005	Mod. 001 rev.0 Page 4 of 7	
<b>Description du lieu d'observation:</b>			
Environnement chauds intenses Intérieur d'édifices Sujet soumis à observation présentant une stature normale			
<b>Description habillement:</b>			
Habillement quotidien: Dessous, maillot de corps à manches courtes, chemise, pantalon, veste, chaussettes, chaussures <span style="float: right;">1,5 clo</span>			
<b>Paramètres du sujet:</b>			
Masse corporelle	massd	75,0	kg
Hauteur	a	1,8	m
Le sujet peut-il boire librement?	D	si	
Flux mécanique	W	0	W/m2
Posture	Posture	2	
Indice statique de perméabilité à la vapeur	imst	0,38	
Fraction de la superficie corporelle recouverte de vêtements réfléchissants	Ap	0,55	
Pouvoir d'émission des vêtements réfléchissants	Fr	0,12	
Le sujet marche-t-il ?	defspeed	no	
Vitesse du sujet	Walkspd	0,0	m/s
Une direction de marche est-elle définie?	defdir	no	
Angle entre la direction du mouvement et la direction du vent	THETA	0,0	°
Pourcentage d'acclimatation	accl	100	
<b>Description Activité:</b>			
Type d'occupation: Activité sédentaire (bureau, maison, école, laboratoire) <span style="float: right;">70 W/m2</span>			

# Ambiances Excessivement Chaudes



# Ambiances Excessivement Chaudes



## Ambiances Excessivement Chaudes

	<p align="center"><b>Compte-rendu d'évaluation</b>          Environnements de chaud intense: Détermination du stress thermique de chaleur par le calcul de la sollicitation thermique prévisible          Norme UNI EN ISO 7933:2005</p>	<p align="right">Mod. 001 rev.0 Page 7 of 7</p>
<p><b>Indications sur les mesures:</b></p>		
Température de l'air, Ta (°C)	35	
Humidité relative (%)	65	
Vitesse de l'air (m/s)	1	
Température moyenne radiante (°C)	28	
<p><b>Résultat global:</b></p>		
Température rectale	Tre 37,1 °C	
Perte d'eau	Water loss 2118 g	
Temps d'exposition maximum admis pour l'accumulation thermique	DlimTre 480 min	
Temps d'exposition maximum admis pour la perte d'eau, sujet moyen	Dlimloss50 480 min	
Temps d'exposition maximum admis pour la perte d'eau, 95% de la population au travail	Dlimloss95 480 min	

### Compte-rendu d'évaluation

Environnements de froid intense: Détermination des indices de stress du froid IREQ, WCI, DLE, RT

Norme UNI ENV ISO 11079:2001



**Delta OHM**  
**Via Marconi, 5**  
**35020 Caselle di Selvazzano**  
**Padoue**  
**Italie**

#### INTRODUCTION

Afin d'empêcher le refroidissement du noyau vital, quand un individu est exposé pendant de longues périodes à des environnements de froid intense, l'organisme réagit en activant d'abord les mécanismes vasomoteurs puis ceux comportementaux.

Par effet du réglage vasomoteur et pour réduire la circulation sanguine dans les zones périphériques du corps, les sphincters des capillaires périphériques se contractent. Quand ce mécanisme ne suffit plus à garantir l'homéothermie, et que le noyau vital du corps se refroidit en dessous des 35°C (hypothermie), il y a alors un frisson, ce qui active les groupes musculaires en générant de l'énergie thermique sans produire de travail mécanique vers l'environnement externe.

Les conditions de stress thermique auxquelles sont soumis les individus en environnement de froid intense sont évaluées par le processus contenu dans la norme UNI ENV ISO 11079:2001 au moyen de l'indice IREQ. En outre, l'indice WCI détermine les effets de l'exposition au froid des parties non protégées du corps.

#### OBJECTIF ET DOMAINE D'APPLICATION

L'objectif de la présente analyse consiste à déterminer les indices IREQ, WCI, DLE, RT.

#### RÉFÉRENCES AUX NORMATIVES

Norme UNI ENV ISO 11079:2001

#### NOTES

Espace notes

Ambiances Excessivement Froids

	<b>Compte-rendu d'évaluation</b>	Mod. 001 rev.0
	Environnement de froid intense: Détermination des indices de stress du froid IREQ, WCI, DLE, RT	Page 2 of 8
	Norme UNI ENV ISO 11079:2001	

**Date de relevé:**

**Date de début:** 2006/10/05 **Heure de début:** 10:30:00  
**Date de fin:** 2006/10/05 **Heure de fin:** 10:38:00

**Siège de l'enquête:**

**Société:** Delta OHM  
**Adresse:** Via Marconi, 5  
**Ville:** 35030 Caselle di Selvazzano  
**Province:** Padoue  
**Pays:** Italie  
**Référent:** Paolo Bianchi  
**Téléphone/fax:** 0039-0498977150 - Fax 0039-049635596  
**e-mail:** deltaohm@tin.it

**Auteur du compte-rendu:**

**Auteur:** Mario Rossi  
**Adresse:** Via Marconi, 5  
**Ville:** 35030 - Caselle di Selvazzano  
**Province:** Padoue  
**Pays:** Italie  
**Référent:** Mario Rossi  
**Téléphone/fax:** 0039-0498977150 - Fax 0039-049635596  
**e-mail:** deltaohm@tin.it

Rédigé		Vérfié et Approuvé	
Date	Signature	Date	Signature

	<p><b>Compte-rendu d'évaluation</b></p> <p>Environnement de froid intense: Détermination des indices de stress du froid IREQ,WCI, DLE, RT</p> <p>Norme UNI ENV ISO 11079:2001</p>	<p>Mod. 001 rev.0</p> <p>Page 3 of 8</p>
---	---	--

**Instrumentation utilisée:**

Code Instrument: Model HD32.1 prog.A

Version du firmware: Firm.Ver.=01.00

Date du firmware (aaaa/mm/jj): Firm.Date=2005/10/12

Numéro de série instrument: SN=12345678

Code utilisateur: User ID=0000000000000000

**Sondes utilisées:**

**Description entrée Ch.1**  
 Type de sonde: Pt100  
 Date Cal.: 2004/09/13  
 S/N: 87654321

**Description entrée Ch.2**  
 Type de sonde: RH  
 Date Cal.: 2005/06/27  
 S/N: 05013380

**Description entrée Ch.3**  
 Type de sonde: Tg  
 Date Cal.: 2002/01/02  
 S/N: 04006422

**Description entrée Ch.4**  
 Type de sonde: Hot wire  
 Date Cal.: 2002/01/02  
 S/N: 04006420

**Description entrée Ch.5**  
 Type de sonde: not present  
 Date Cal.: not present  
 S/N: not present

**Description entrée Ch.6**  
 Type de sonde: not present  
 Date Cal.: not present  
 S/N: not present

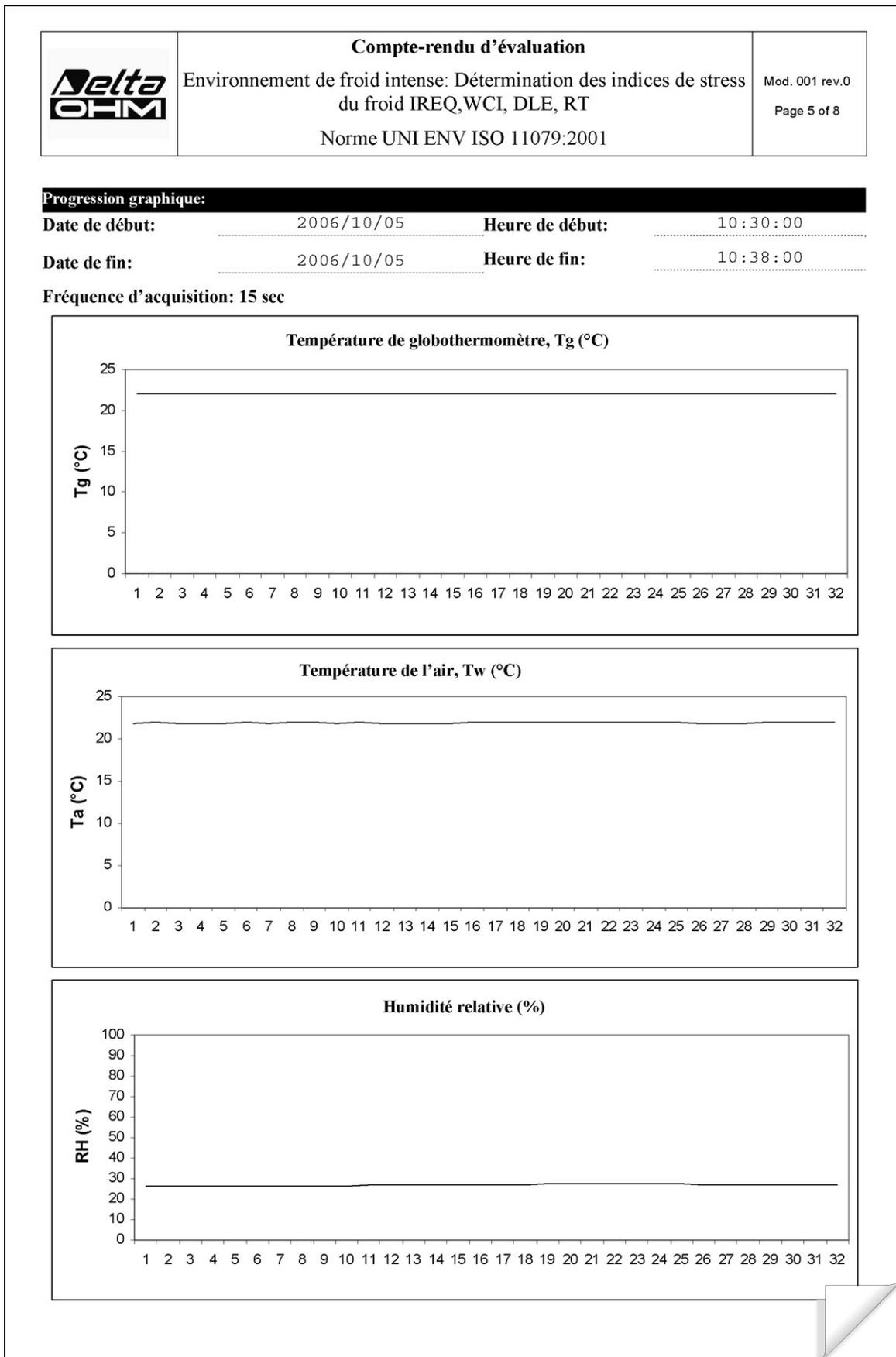
**Description entrée Ch.7**  
 Type de sonde: not present  
 Date Cal.: not present  
 S/N: not present

**Description entrée Ch.8**  
 Type de sonde: not present  
 Date Cal.: not present  
 S/N: not present

## Ambiances Excessivement Froids

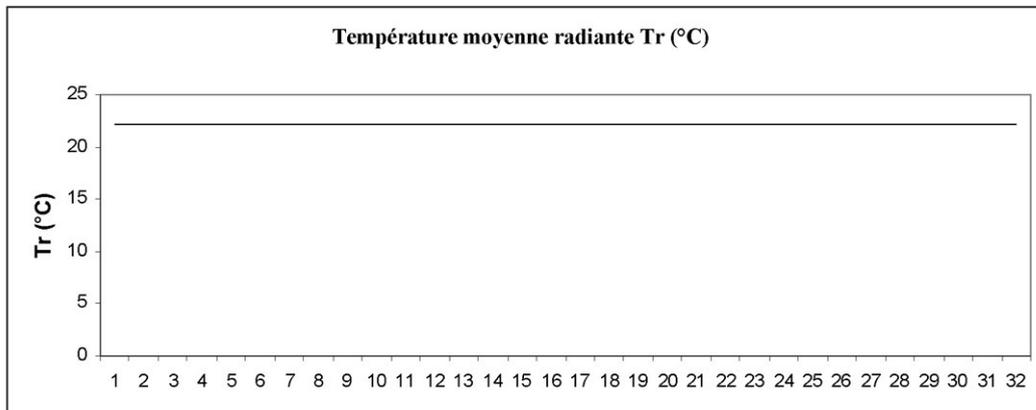
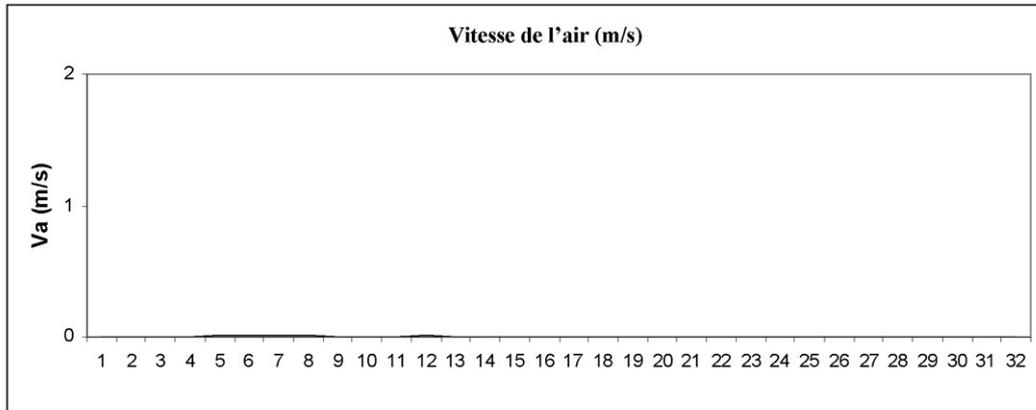
	<p style="text-align: center;"><b>Compte-rendu d'évaluation</b> Environnement de froid intense: Détermination des indices de stress du froid IREQ, WCI, DLE, RT Norme UNI ENV ISO 11079:2001</p>	<p style="text-align: right;">Mod. 001 rev.0 Page 4 of 8</p>
<b>Description du lieu d'observation:</b>		
<p>Environnement de froid intense Intérieur d'édifice Sujet soumis à observation présentant une stature normale</p> <hr/>		
<b>Description habillement:</b>		
<p>Habillement quotidien: Dessous, maillot de corps à manches courtes, chemise, pantalon, veste, chaussettes, chaussures</p> <p style="text-align: right;">..... <b>1,5 clo</b> .....</p>		
<b>Description activité:</b>		
<p>Type d'occupation: Activité sédentaire (bureau, maison, école, laboratoire)</p> <p style="text-align: right;">..... <b>70 w/m2</b> .....</p>		

# Ambiances Excessivement Froids



# Ambiances Excessivement Froids

	<p align="center"><b>Compte-rendu d'évaluation</b> Environnement de froid intense: Détermination des indices de stress du froid IREQ, WCI, DLE, RT Norme UNI ENV ISO 11079:2001</p>	<p>Mod. 001 rev.0 Page 6 of 8</p>
---	---	---------------------------------------



## Ambiances Excessivement Froids

	<b>Compte-rendu d'évaluation</b> Environnement de froid intense: Détermination des indices de stress du froid IREQ, WCI, DLE, RT	Mod. 001 rev.0 Page 7 of 8
	Norme UNI ENV ISO 11079:2001	

### Indications sur les mesures:

Température de l'air, Ta (°C)	-20
Humidité Relative (%)	-20
Vitesse de l'air (m/s)	1,5
Température moyenne radiante (°C)	-20

### Résultat global:

#### Calcul pour IREQ

Rapport entre l'aire de la superficie du corps humain habillé et l'aire de la superficie du corps humain nu	fcl	2,02	
Température moyenne de la peau	Tsk	32,42	°C
Fraction de peau mouillée	wetness	0,12	%
Conductance thermique par convection unitaire	hc	12,36	W/(m <sup>2</sup> K)
Conductance thermique par radiation unitaire	hr	2,74	W/(m <sup>2</sup> K)
Pression partielle de l'eau à la température ambiante	Pa	0,04	kPa
Température superficielle du vêtement	Tcl	-16,88	°C
Isolation par évaporation résultant de l'habillement et de la couche limite	Rt	0,09	(m <sup>2</sup> kPa)/W
Flux thermique échangé par évaporation de la sueur	E	6,39	W/m <sup>2</sup>
Flux thermique échangé par convection et par évaporation dans la respiration	Hres	13,47	W/m <sup>2</sup>
Flux thermique échangé par rayonnement	R	17,23	W/m <sup>2</sup>
Flux thermique échangé par convection	C	77,86	W/m <sup>2</sup>
Isolation thermique de l'habillement requis	IREQ	0,52	(m <sup>2</sup> K)/W
Isolation thermique de l'habillement requis	IREQ	3,35	clo
Isolation thermique intrinsèque de l'habillement	Icl	4,2	clo
Isolation thermique résultant de l'habillement	Iclr de input	1,6	clo

## Ambiances Excessivement Froids

	<b>Compte-rendu d'évaluation</b> Environnement de froid intense: Détermination des indices de stress du froid IREQ,WCI, DLE, RT Norme UNI ENV ISO 11079:2001	Mod. 001 rev.0 Page 8 of 8

### Calcul pour DLE

Rapport entre l'aire de la superficie du corps humain habillé et l'aire de la superficie du corps humain nu	fcl	2,02	
Température moyenne de la peau	Tsk	32,42	°C
Fraction de peau mouillée	wetness	0,12	%
Conductance thermique par convection unitaire	hc	12,36	W/(m <sup>2</sup> K)
Conductance thermique par radiation unitaire	hr	2,74	W/(m <sup>2</sup> K)
Pression partielle de l'eau à la température ambiante	Pa	0,04	kPa
Température superficielle du vêtement	Tcl	-16,88	°C
Isolation par évaporation résultant de l'habillement et de la couche limite	Rt	0,09	(m <sup>2</sup> kPa)/W
Flux thermique échangé par évaporation de la sueur	E	6,39	W/m <sup>2</sup>
Flux thermique échangé par convection et par évaporation dans la respiration	Hres	13,47	W/m <sup>2</sup>
Flux thermique échangé par rayonnement	R	17,23	W/m <sup>2</sup>
Flux thermique échangé par convection	C	77,86	W/m <sup>2</sup>
Isolation thermique de l'habillement requis	IREQ	0,52	(m <sup>2</sup> K)/W
Isolation thermique de l'habillement requis	IREQ	3,35	clo
Isolation thermique intrinsèque de l'habillement	Icl	4,2	clo
Isolation thermique résultant de l'habillement	Iclr de input	1,6	clo

### Calcul pour WCI

Indice de refroidissement du vent	WCI	1356	W/m <sup>2</sup>
Température de refroidissement	Tch	-20,2	°C
Vitesse relative de l'air	var	1,8	m/s

### Calcul pour RT

Rapport entre l'aire de la superficie du corps humain habillé et l'aire de la superficie du corps humain nu	fcl	1,31	
Température moyenne de la peau	Tsk	34,42	°C
Fraction de peau mouillée	wetness	0,05	%
Conductance thermique par convection unitaire	hc	12,92	W/(m <sup>2</sup> K)
Conductance thermique par radiation unitaire	hr	4,24	W/(m <sup>2</sup> K)
Pression partielle de l'eau à la température ambiante	Pa	1,17	kPa
Température superficielle du vêtement	Tcl	23,22	°C
Isolation par évaporation résultant de l'habillement et de la couche limite	Rt	0,03	(m <sup>2</sup> kPa)/W
Flux thermique échangé par évaporation de la sueur	E	6,10	W/m <sup>2</sup>
Flux thermique échangé par convection et par évaporation dans la respiration	Hres	3,83	W/m <sup>2</sup>
Flux thermique échangé par rayonnement	R	17,85	W/m <sup>2</sup>
Flux thermique échangé par convection	C	54,36	W/m <sup>2</sup>
Durée limite d'exposition	RT	1,08	h

## 12.6 GRANDEURS PHYSIQUES

```

Model HD32.1 prog.C
/*
THERMAL MICROCLIMATE
Firm.Ver.=01.00
Firm.Date=2005/10/12
SN=12345678
User ID=000000000000000000
Cal.=Factory
Description Channel 1   Probe = Pt100           Probe cal.=2004/09/13   Probe SN=87654321
Description Channel 2   Probe = RAD             Probe cal.=2005/06/27   Probe SN=05013380
Description Channel 3   Probe = RH              Probe cal.=2002/01/02   Probe SN=04006422
Description Channel 4   Probe = Hot wire        Probe cal.=2002/07/05   Probe SN=04005175
Description Channel 5   Probe = not present     Probe cal.=not present   Probe SN=not present
Description Channel 6   Probe = not present     Probe cal.=not present   Probe SN=not present
Description Channel 7   Probe = not present     Probe cal.=not present   Probe SN=not present
Description Channel 8   Probe = not present     Probe cal.=not present   Probe SN=not present
*/
Sample interval= 1sec      Tpt      V      Fv      Tv      RH      Trh      Lux
Unit measure:             °C      m/s     l/s     °C      %      °C      lux
Date=2006/01/01 01:27:17  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:18  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:19  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:20  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:21  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:22  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:23  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:24  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:25  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:26  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:27  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:28  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:29  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:30  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:31  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:32  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:33  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:34  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:35  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:36  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:37  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:38  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:39  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:40  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:41  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:42  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:43  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:44  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:45  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:46  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:47  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:48  21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:49  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:50  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:51  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:52  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:53  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:54  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:55  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:56  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:57  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:58  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:27:59  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:28:00  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:28:01  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:28:02  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:28:03  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:28:04  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:28:05  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:28:06  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Date=2006/01/01 01:28:07  21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
-->End of Log Session<--

Statistics:
Max value      21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Min value      21.8     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1
Avg value      21.9     0.00   0.0    21.8   50.0   21.8   522.1

```

### 13. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

#### *Instrument*

Dimensions (Longueur x Largeur x Hauteur)	220x180x50 mm
Poids	1100 g (pourvu de batterie)
Matériau	ABS, Polycarbonate et Aluminium
Écran	éclairage arrière, matrice de points 128x64 points, aire visible 56x38mm

#### *Conditions d'opération*

Température de fonctionnement	-5 ... 50°C
Température d'entrepôt	-25 ... 65°C
Humidité relative de fonctionnement	0 ... 90% UR sans condensation

#### **Indice de protection**

**IP64**

#### *Incertitude de l'instrument*

± 1 chiffre @ 20°C

#### *Mesure de température de l'instrument avec sonde Pt100*

Plage de mesure Pt100	-200...+650°C
Résolution	0.01°C dans la plage ±199.99°C ±0.1°C au dehors
Exactitude	0.01°C dans la plage ±199.99°C ±0.1°C au dehors
Dérive en température @20°C	0.003%/°C
Dérive à 1 an	0.1°C/an

#### *Mesure d'humidité relative de l'instrument (capteur capacitif)*

Plage de mesure	0...100%HR
Résolution	0.1% HR
Exactitude	±0.1%HR
Dérive en température @20°C	0.02%HR/°C
Dérive à 1 an	0.1%HR/an

#### *Alimentation*

Adaptateur de secteur (cod. SWD10)	12Vdc/1A
Batterie	4 piles 1.5V type C-BABY
Autonomie	Avec sondes de température et UR: 200 h. avec piles alcalines de 7800mAh Avec sonde fil chaud @ 5m/s: 100 h. avec piles alcalines de 7800mAh
Courant absorbé à instrument éteint	< 20µA

#### *Sécurité des données mémorisées*

Illimitée

#### *Branchements*

Entrée pour sondes avec module SICRAM	8 connecteurs 8 pôles mâle DIN 45326
---------------------------------------	--------------------------------------

### *Interface série RS232C*

Type	RS232C isolée électriquement
Baud rate	Réglable de 1200 à 38400 baud
Bit de données	8
Parité	Aucune
Bit de stop	1
Contrôle de flux	Xon/Xoff
Longueur câble série	Max 15m

### *Interface USB*

Type	1.1 – 2.0 isolée électriquement
------	---------------------------------

### *Mémoire*

répartie en 64 groupes

### *Capacité de mémoire*

67600 valeurs mémorisées 8 entrées ch.

### *Intervalle de mémorisation*

à sélectionner entre: 15, 30 secondes,  
1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 minutes et 1 heure.

### *Intervalle d'impression*

à sélectionner entre: 15, 30 secondes,  
1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 minutes et 1 heure.

### *Normes standard EMC*

Sécurité	EN61000-4-2, EN61010-1 niveau 3
Décharges électrostatiques	EN61000-4-2 niveau 3
Transistors électriques rapides	EN61000-4-4 niveau 3, EN61000-4-5 niveau 3
Variations de tension	EN61000-4-11
Susceptibilité aux interférences électromagn.	IEC1000-4-3
Émission interférences électromagnétiques	EN55020 classe B

## 14. TABLEAUX EXPLICATIFS SUR EMPLOI DES SONDES POUR LES MESURES MICROCLIMATIQUES

Logiciel DeltaLog10	Programme Opérationnel	Principaux Indices calculés	Environnement	Normatives de référence
DeltaLog10BASE	Prog.A	$t_a$ : Température de l'air $t_r$ : Température moyenne radiante <b>PMV</b> : Note moyenne prévue <b>PPD</b> : Pourcentage d'insatisfaits <b>DR</b> : Risque de courants d'air $t_o$ : Température de fonctionnement $t_{eq}$ : Température équivalente	Modérés	UNI EN ISO 7730
DeltaLog10 Environnements chauds	Prog.A	<b>WBGT</b> : température à bulbe humide et du thermomètre-globe <b>SW<sub>p</sub></b> : Sweat rate (taux de transpiration) <b>E<sub>p</sub></b> : Predicted evaporative heat flow (Flux de chaleur évaporatif prévu) <b>PHS</b> : Predicted Heat Strain Model	Chauds sévères	UNI EN ISO 27243
DeltaLog10 Environnements froids	Prog.A	<b>IREQ</b> : Isolation requise <b>DLE</b> : Durée limite d'exposition <b>RT</b> : Durée limite d'exposition <b>WCI</b> : Wind chill index (Indice de refroidissement par Vent)	Froids sévères	UNI EN ISO 11079
DeltaLog10 Analyse de l'inconfort	Prog.B	<b>PD<sub>v</sub></b> : Insatisfaits de différence de température verticale (tête-chevilles). <b>PD<sub>f</sub></b> : Insatisfaits de température du sol <b>PD<sub>Δ</sub></b> : Insatisfaits de l'asymétrie radiante	Modérés	UNI EN ISO 7730
DeltaLog10BASE	Prog.C	$t_a$ : température de l'air <b>RH-t</b> : Humidité-température <b>V<sub>a-t</sub></b> : Vitesse de l'air-température <b>Lux</b> : Lumière	Emploi général	

#### 14.1 Schéma sondes pour HD32.1 programme opérationnel A: Analyses microclimatiques

- TP3207** Sonde température bulbe sec.  
**TP3275** Sonde thermomètre-globe Ø 150mm. (alternative à TP3276)  
**TP3276** Sonde thermomètre-globe Ø 50mm. (alternative à TP3275)  
**AP3203** Sonde à fil chaud omnidirectionnelle.  
**HP3201** Sonde à bulbe humide à ventilation naturelle.  
**HP3217** Sonde combinée température et humidité relative.  
**HP3217DM** Sonde à deux capteurs pour la mesure de la température à bulbe humide à ventilation naturelle et de température à bulbe sec (alternative à: HP3201 et TP3207).

Le tableau suivant indique les sondes nécessaires pour le relevé des indices microclimatiques.

Les indices suivants sont obtenus avec le logiciel **DeltaLog10BASE**:

**Chaque ligne indique la combinaison des sondes à employer pour le calcul des divers indices**

	TP3207	TP3275	TP3276	AP3203	HP3201	HP3217	HP3217DM
$t_a$ : Température de l'air.	•						•
$t_r$ : Température moyenne radiante.	•	•		•			
	•		•	•			
		•		•			•
		•	•	•		•	
			•	•		•	
<b>PMV</b> : Note moyenne prévue. <b>PPD</b> : Pourcentage d'insatisfaits	•	•		•		•	
	•		•	•		•	
		•		•		•	•
			•	•		•	•
		•		•		•	
<b>DR</b> : Risque de courants d'air.	•			•			
				•			•
				•		•	
$t_o$ : Température de fonctionnement.	•	•		•			
	•		•	•			
		•		•			•
		•		•		•	
			•	•		•	
$t_{eq}$ : Température équivalente. (nécessaire pour la mesure: <b>pression atmosphérique</b> )	•					•	
						•	
						•	•

Les indices suivants sont obtenus avec le logiciel **DeltaLog10 Environnements chauds**:

**Chaque ligne indique la combinaison des sondes à employer pour le calcul des divers indices**

		TP3207	TP3275	TP3276	AP3203	HP3201	HP3217	HP3217DM
<b>WBGT Indoor</b> : température à bulbe humide et du thermomètre-globe			•			•		
				•		•		
<b>WBGT Outdoor</b> : température à bulbe humide et du thermomètre-globe en présence de rayonnement		•	•			•		
		•		•		•		
			•			•		•
			•			•	•	
				•		•	•	
<b>SW<sub>p</sub></b> : Sweat rate (taux de transpiration).		•	•		•		•	
		•		•	•		•	
<b>E<sub>p</sub></b> : Predicted evaporative heat flow (Flux de chaleur évaporatif prévu).			•		•		•	•
			•		•		•	
				•	•		•	
		•	•		•		•	
		•		•	•		•	
			•		•		•	•
			•		•		•	
				•	•		•	
<b>PHS</b>	(1) T <sub>re</sub> Water loss D <sub>lim tre</sub> D <sub>limloss50</sub> D <sub>limloss95</sub>	• •   	•  • • •	 •  •  	• • • • •	    	• • • • •	  • •  

- (1) T<sub>re</sub>: Température rectale prévue  
 Water loss: Perte d'eau  
 D<sub>lim tre</sub>: Temps maximum admis d'exposition pour l'accumulation thermique  
 D<sub>limloss50</sub>: Temps maximum admis d'exposition pour la perte d'eau, sujet moyen  
 D<sub>limloss95</sub>: Temps maximum admis d'exposition pour la perte d'eau, 95% de la population active

Les indices suivants sont obtenus avec le logiciel **DeltaLog10 Environnements froids**:

**Chaque ligne indique la combinaison des sondes à employer pour le calcul des divers indices**

	TP3207	TP3275	TP3276	AP3203	HP3201	HP3217	HP3217DM
(2) <b>IREQ:</b> Isolation requise	•	•		•		•	
<b>DLE:</b> Durée limite d'exposition	•		•	•		•	
<b>RT:</b> Durée limite d'exposition		•		•		•	•
<b>WCI:</b> Wind chill index (Indice De refroidissement par Vent)		•		•		•	
	•			•			
				•			•

- (2) Avec IREQ, DLE, RT, WCI il est possible de calculer:
- Rapport entre l'aire de la superficie du corps humain habillé et l'aire de la superficie du corps humain nu
  - Température moyenne de la peau
  - Fraction de peau mouillée
  - Conductance thermique de convection unitaire
  - Conductance thermique de rayonnement unitaire
  - Pression partielle de l'eau à la température de l'environnement
  - Température superficielle du vêtement
  - Isolation évaporative résultant de l'habillement et de la strate limite
  
  - Flux thermique échangé par évaporation de la transpiration
  - Flux thermique échangé par convection et évaporation dans la respiration
  - Flux thermique échangé par radiation
  - Flux thermique échangé par convection
  - Durée limite d'exposition
  - Isolation thermique de l'habillement requis
  - Isolation thermique intrinsèque de l'habillement

## 14.2 Schéma sondes pour HD32.1 programme opérationnel B: Analyse de l'inconfort

- TP3227K** Sonde de température composée de 2 sondes indépendantes, température de la tête et du ventre.
- TP3227PC** Sonde de température composée de 2 sondes indépendantes, température des chevilles et du sol.
- TP3207P** Sonde de température capteur Pt100, température du sol.
- TP3207TR** Sonde pour la mesure de la température radiante (net-radiomètre)

Le tableau suivant indique les sondes nécessaires pour le relevé des indices microclimatiques.

Les indices suivants sont obtenus avec le logiciel **DeltaLog10 Analyse de l'inconfort**:

**Chaque ligne indique la combinaison des sondes à employer pour le calcul des divers indices**

		TP3227K	TP3227PC	TP3207P	TP3207TR
<b>PD<sub>v</sub>:</b>	Insatisfaits de la différence de température verticale (tête-chevilles).	•		•	
<b>PD<sub>f</sub>:</b>	Insatisfaits de la température du sol.		•	•	
<b>PD<sub>Δ</sub>:</b>	Insatisfaits de l'asymétrie radiante.				•

## 15. CODES DE COMMANDE

**HD32.1 Kit base:** composé de l'instrument **HD32.1**, **programme opérationnel A: Analyses microclimatiques**, 4 piles alcalines de 1.5V type C/Baby, mode d'emploi. **Logiciel DeltaLog10 Base environnements modérés** (pour systèmes d'exploitation de Windows 98 à Windows XP).

**Logiciel DeltaLog10 Environnements chauds:**  
L'emploi de ce logiciel requiert le **HD32.1 Kit base**.

**Logiciel DeltaLog10 Environnements froids:**  
L'emploi de ce logiciel requiert le **HD32.1 Kit base**.

**Logiciel DeltaLog10 Analyse de l'inconfort:**  
L'emploi de ce logiciel requiert le **programme opérationnel B: Analyse de l'inconfort** et le **HD32.1 Kit base**.

**HD32.1 Programme B - Analyse de l'inconfort:**  
Programme pour l'HD32.1 pour mesures d'inconfort en ambiances modérés. DeltaLog10 Analyse d'inconfort est requis pour l'emploi de cet logiciel.

**HD32.1 Programme C - Grandeurs physiques:**  
Programme pour l'HD32.1 pour mesures de température, humidité relative, lumière et vitesse de l'air.

**Les sondes, le support, la sacoche et les câbles doivent être commandés à part.**

### Accessoires:

<b>VTRAP32</b>	Trépied pourvu de tête à 6 entrées et 4 porte-sondes cod. <b>HD3218K</b>
<b>9CPRS232</b>	Câble de branchement connecteurs à logement SubD femelle 9 pôles pour RS232C.
<b>CP22</b>	Câble de branchement USB 2.0 connecteur type A - connecteur type B.
<b>BAG32</b>	Sacoche pour contenir l'instrument HD32 et les accessoires.
<b>SWD10</b>	Alimentateur stabilisé sur tension de secteur 100-240Vac/12Vdc-1A.
<b>HD3218K</b>	Perche pour sonde
<b>AM32</b>	Perche à deux étriers pour deux sondes
<b>AQC</b>	200cc. d'eau distillée et n° 3 tresses pour sondes HP3201 ou HP3217DM

**Les laboratoires métrologiques Delta Ohm sont accrédités SIT en Température, Humidité, Pression, Photométrie/Radiométrie, Acoustique et Vitesse de l'air. Les sondes, sur demande, peuvent être fournies avec le certificat d'étalonnage.**

## 15.1 SONDES POUR LES PROGRAMMES OPERATIONNELS A E B

A: ANALYSES MICROCLIMATIQUES

B: ANALYSE DE L'INCONFORT

- TP3207** Sonde de température capteur Pt100. Tige sonde Ø 14mm, longueur 140 mm. câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM.  
Employée dans les mesures pour le calcul des indices suivants: **IREQ, WCI, DLE, RT, PMV, PPD, WBGT, SR**. Employée dans le calcul de la Température moyenne radiante.
- TP3275** Sonde thermomètre-globe capteur Pt100, globe Ø 150 mm.  
Tige Ø 14 mm, longueur 110 mm. câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM.  
Employée dans les mesures di: **Température moyenne radiante, WBGT**.
- TP3276** Sonde thermomètre-globe capteur Pt100, globe Ø 50 mm.  
Tige Ø 8 mm, longueur 110 mm. câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM.  
Employée dans les mesures de: **Température moyenne radiante, WBGT**.
- TP3227K** Sonde de température composée de 2 sondes indépendantes, capteur Pt100. Diamètre tige Ø 14 mm, longueur 500 mm. câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM double et perche rallonge Ø 14 mm, longueur 450 mm TP3227.2.  
Employée dans les mesures de **l'inconfort local dû au gradient vertical de température**. Peut être utilisée pour l'étude relative aux sujets debout ou assis. La hauteur d'une sonde est réglable.
- TP3227PC** Sonde de température composée de 2 sondes indépendantes, capteur Pt100, un pour la mesure de la température du sol (diamètre Ø 70 mm, hauteur 30 mm), l'autre pour mesure de la température à hauteur des chevilles (diamètre Ø 3 mm, hauteur 100 mm). Câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM double.  
Employée dans les mesures de **l'inconfort local dû au gradient vertical de température**.
- TP3207P** Sonde de température capteur Pt100, pour la mesure de la température du sol (diamètre Ø 70 mm, hauteur 30 mm). câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM.  
Employée dans les mesures de **l'inconfort local dû au gradient vertical de température**.
- TP3207TR** Sonde pour la mesure de la température radiante. Tige sonde Ø 16 mm, longueur 250 mm. câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM.  
Employée pour **l'évaluation des insatisfaits de l'asymétrie radiante**.
- AP3203** Sonde à fil chaud omnidirectionnelle. Domaine de mesure: vitesse de l'air 0÷5 m/s, température 0÷100 °C. Tige sonde Ø 14 mm, longueur 110 mm. câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM.  
Employée dans les mesures pour le calcul des indices suivants: **IREQ, WCI, DLE, RT, PMV, PPD, SR**. Employée dans le calcul de la Température moyenne radiante.
- HP3201** Sonde à bulbe humide à ventilation naturelle. Capteur Pt100. Tige sonde Ø 14 mm, longueur 110 mm. câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM, de rechange de la tresse et récipient de 50cc. d'eau distillée.  
Employée dans les mesures de: **WBGT**.

- HP3217** Sonde combinée température et humidité relative. Capteur de UR capacitif, capteur de température Pt100. Tige sonde Ø 14 mm, longueur 110 mm. câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM.  
Employée dans les mesures pour le calcul des indices suivants: **IREQ, WCI, DLE, RT, PMV, PPD, SR.**
- HP3217DM** Sonde double à bulbe humide à ventilation naturelle et sonde de température (bulbe sec). Tige sonde Ø 14 mm, longueur 110 mm. câble longueur 2 mètres. Pourvue de module SICRAM double, de rechange de la tresse et récipient de 50cc. d'eau distillée.

## 15.2 SONDES POUR LE PROGRAMME OPERATIONNEL C: GRANDEURS PHYSIQUES

### 15.2.1 Sondes de température pourvues de module SICRAM

- TP472I** Sonde à immersion, capteur Pt100. Tige Ø 3 mm, longueur 300 mm. câble longueur 2 mètres.
- TP472L.0** Sonde à immersion, capteur Pt100. Tige Ø 3 mm, longueur 230 mm. câble longueur 2 mètres.
- TP473P.0** Sonde à pénétration, capteur Pt100. Tige Ø4 mm, longueur 150 mm. câble longueur 2 mètres.
- TP474C.0** Sonde à contact, capteur Pt100. Tige Ø4 mm, longueur 230 mm, superficie de contact Ø 5 mm. câble longueur 2 mètres.
- TP475A.0** Sonde par air, capteur Pt100. Tige Ø4 mm, longueur 230 mm. câble longueur 2 mètres.
- TP472L.5** Sonde à immersion, capteur Pt100. Tige Ø 6 mm, longueur 500 mm. câble longueur 2 mètres.
- TP472L.10** Sonde à immersion, capteur Pt100. Tige Ø 6 mm, longueur 1000 mm. câble longueur 2 mètres.

### 15.2.2 Sondes combinées Humidité Relative et Température pourvues de module SICRAM

- HP472AC** Sonde combinée %UR et Température, dimensions Ø 26x170 mm. câble de branchement 2 mètres.
- HP473AC** Sonde combinée %UR et Température. Dimensions poignée Ø 26x130 mm, sonde Ø 14x110 mm. câble de branchement 2 mètres.
- HP474AC** Sonde combinée %UR et Température. Dimensions poignée Ø 26x130 mm, sonde Ø 14x210 mm. câble de branchement 2 mètres.
- HP475AC** Sonde combinée %UR et température. câble de branchement 2 mètres. Poignée Ø 26x110 mm. Tige en acier Inox Ø 12x560 mm. Pointe Ø 13.5x75 mm.
- HP475AC.1** Sonde combinée %UR et température. Sonde en acier Inox Ø14x500 mm avec filtre fritté Inox 20µm. Poignée 80 mm. câble de branchement 2 mètres.
- HP477DC** Sonde à épée combinée %UR et Température. Câble de branchement 2 mètres. Poignée Ø 26x110 mm. Tige sonde 18x4 mm, longueur 520 mm.

### 15.2.3 Sondes combinées Vitesse de l'air et Température pourvues de module SICRAM

#### À FIL CHAUD

- AP471 S1** Sonde extensible à fil chaud, domaine de mesure: 0...40m/s. câble longueur 2 mètres.
- AP471 S2** Sonde extensible omnidirectionnelle à fil chaud, domaine de mesure: 0...5m/s. câble longueur 2 mètres.
- AP471 S3** Sonde extensible à fil chaud avec partie terminale adaptable, domaine de mesure: 0...40m/s. câble longueur 2 mètres.
- AP471 S4** Sonde extensible omnidirectionnelle à fil chaud avec base, domaine de mesure: 0...5m/s. câble longueur 2 mètres.
- AP471 S5** Sonde extensible omnidirectionnelle à fil chaud, domaine de mesure: 0...5m/s. câble longueur 2 mètres.

#### À HELICE

- AP472 S1** Sonde à hélice avec thermocouple K, Ø 100mm. Vitesse de 0.6 à 30m/s; température de -25 à 80°C. câble longueur 2 mètres.
- AP472 S2** Sonde à hélice, Ø 60mm. Domaine de mesure: 0.25...20m/s. câble longueur 2 mètres.
- AP472 S4L** Sonde à hélice, Ø 16mm. Vitesse de 0.6 à 20m/s. câble longueur 2 mètres.
- AP472 S4LT** Sonde à hélice, Ø 16mm. Vitesse de 0.6 à 20m/s. Température de -30 à 120°C avec capteur à thermocouple K<sup>(\*)</sup>. câble longueur 2 mètres.
- AP472 S4H** Sonde à hélice, Ø 16mm. Vitesse de 10 à 50m/s. câble longueur 2 mètres.
- AP472 S4HT** Sonde à hélice, Ø 16mm. Vitesse de 10 à 50m/s. Température de -30 à 120°C avec capteur à thermocouple K<sup>(\*)</sup>. câble longueur 2 mètres.

### 15.2.4 Sondes photométriques/radiométriques pour la mesure de la lumière, pourvues de module SICRAM

- LP 471 PHOT** Sonde photométrique pour la mesure de l'ÉCLAIRAGE pourvue de module SICRAM, réponse spectrale en accord avec la vision photopique standard, diffuseur pour correction du cosinus. Domaine de mesure: 0.01 lux...200·10<sup>3</sup> lux.
- LP 471 LUM 2** Sonde photométrique pour la mesure de la LUMINANCE pourvue de module SICRAM, réponse spectrale en accord avec la vision photopique standard, angle de vue 2°. Domaine de mesure: 0.1 cd/m<sup>2</sup>...2000·10<sup>3</sup> cd/m<sup>2</sup>.
- LP 471 PAR** Sonde quantique radiométrique pour la mesure du flux de photons dans le domaine de la chlorophylle PAR (photosynthetically Active Radiation 400 nm...700 nm) pourvue de module SICRAM, mesure en µmol/m<sup>2</sup>s, diffuseur pour correction du cosinus. Domaine de mesure 0.01µmol/m<sup>2</sup>s...10·10<sup>3</sup>µmol/m<sup>2</sup>s
- LP 471 RAD** Sonde radiométrique pour la mesure du RAYONNEMENT pourvue de module SICRAM dans le domaine spectral 400 nm...1050 nm, diffuseur pour correction du cosinus. Domaine de mesure: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup> ...2000 W/m<sup>2</sup>.

(\*) la limite de température se réfère à la tête de la sonde où sont situés l'hélice et le capteur de température et non pas à la poignée, au câble et à la perche extensible qui peuvent être soumis au maximum à des températures de 80°C.

- LP 471 UVA** Sonde radiométrique pour la mesure du **RAYONNEMENT** pourvue de module SICRAM dans le domaine spectral **UVA** 315 nm...400 nm, pic à 360 nm, diffuseur pour correction du cosinus en quartz.  
Domaine de mesure:  $0.1 \cdot 10^{-3} \text{W/m}^2 \dots 2000 \text{W/m}^2$ .
- LP 471 UVB** Sonde radiométrique pour la mesure du **RAYONNEMENT** pourvue de module SICRAM dans le domaine spectral **UVB** 280 nm...315 nm, pic à 305 nm, diffuseur pour correction du cosinus en quartz.  
Domaine de mesure:  $0.1 \cdot 10^{-3} \text{W/m}^2 \dots 2000 \text{W/m}^2$ .
- LP 471 UVC** Sonde radiométrique pour la mesure du **RAYONNEMENT** pourvue de module SICRAM dans le domaine spectral **UVC** 220 nm...280 nm, pic à 260 nm, diffuseur pour correction du cosinus en quartz. Domaine de mesure:  $0.1 \cdot 10^{-3} \text{W/m}^2 \dots 2000 \text{W/m}^2$ .
- LP 471 ERY** Sonde radiométrique pour la mesure du **RAYONNEMENT TOTAL EFFICACE** ( $W_{\text{eff}}/\text{m}^2$ ) pondéré selon la courbe d'action UV (CEI EN 60335-2-27) pourvue de module SICRAM. domaine spectral: 250 nm...400 nm, diffuseur pour correction du cosinus en quartz.  
Domaine de mesure:  $0.1 \cdot 10^{-3} W_{\text{eff}}/\text{m}^2 \dots 2000 W_{\text{eff}}/\text{m}^2$ .
- LP 32 F/R** Etrier de support pour sondes photométriques-radiométriques pour la mesure de la lumière LP471...

# CERTIFICATO DI CONFORMITÀ DEL COSTRUTTORE

MANUFACTURER'S CERTIFICATE OF CONFORMITY

rilasciato da

issued by

**DELTA OHM SRL STRUMENTI DI MISURA**

**DATA**  
DATE

2007/10/26

Si certifica che gli strumenti sotto riportati hanno superato positivamente tutti i test di produzione e sono conformi alle specifiche, valide alla data del test, riportate nella documentazione tecnica.

*We certify that below mentioned instruments have been tested and passed all production tests, confirming compliance with the manufacturer's published specification at the date of the test.*

La riferibilità delle misure ai campioni internazionali e nazionali delle unità del SIT è garantita da una catena di riferibilità ininterrotta che ha origine dalla taratura dei campioni di laboratorio presso l'Istituto Primario Nazionale di Ricerca Metrologica.

*The traceability of measures assigned to international and national reference samples of SIT units is guaranteed by a uninterrupted reference chain which source is the calibration of laboratories samples at the Primary National Metrological Research Institute.*

Tutti i dati di calibrazione della strumentazione di test sono conservati presso la Delta Ohm e possono essere visionati su richiesta.

*All calibration data for test equipment are retained on Delta Ohm and are available for inspection upon request.*

**Tipo Prodotto: Thermal Microclimate**

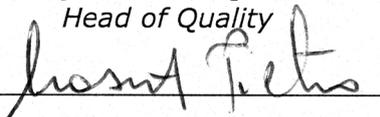
*Product Type:*

**Nome Prodotto: HD32.1**

*Product Name:*

**Responsabile Qualità**

*Head of Quality*



**DELTA OHM SRL**

**35030 Caselle di Selvazzano (PD) Italy**

**Via Marconi, 5**

Tel. +39.0498977150 r.a. - Telefax +39.049635596

Cod. Fisc./P.Iva IT03363960281 - N.Mecc. PD044279

R.E.A. 306030 - ISC. Reg. Soc. 68037/1998

# GARANTIE



## CONDITIONS DE GARANTIE

Tous les instruments DELTA OHM ont été soumis à des essais sérieux et sont couverts par une garantie de 24 mois de la date d'achat. DELTA OHM réparera ou remplacera gratuitement les parties que, dans le période de garantie, à son avis ne fonctionnent pas d'une manière efficace. Le remplacement complet de l'instrument est exclu et nous ne reconnaissons pas les demandes de remboursements. Les ruptures accidentelles dues au transport, à négligence, à une utilisation incorrecte, à un branchement sur tension différente de celle qui est prévue pour l'appareil sont exclus de la garantie, ainsi que le produit réparé ou faussé par des tiers non autorisés. L'instrument doit être envoyé au revendeur sans frais de transport. Tout litige sera soumis à la compétence du Tribunal Judiciaire de Padoue.



Les appareils électriques et électroniques avec cet symbole ne peuvent pas être écoulés dans les déchetteries. Selon la Directive UE 2002/96/EC les usagers européens des appareils électriques et électroniques peuvent rendre au Distributeur ou Producteur l'appareil utilisé au moment de l'achat d'un nouveau appareil. L'écoulement abusif des appareils électriques et électroniques est puni par une sanction administrative pécuniaire.

Le certificat doit porter le cachet du revendeur et la date d'achat. A défaut, la garantie sera comptée à partir de la date de la sortie d'usine.

ATTENTION: Pour bénéficier de la garantie, le présent certificat doit obligatoirement accompagner l'appareil présumé défectueux.

**Code instrument**     **HD32.1**

Numéro de Série \_\_\_\_\_

## RENOUVELLEMENTS

Date _____	Date _____
Opérateur _____	Opérateur _____
Date _____	Date _____
Opérateur _____	Opérateur _____
Date _____	Date _____
Opérateur _____	Opérateur _____



Normes standard EMC	
Sécurité	EN61000-4-2, EN61010-1 niveau 3
Décharges électrostatiques	EN61000-4-2 niveau 3
Transiteurs électriques rapides	EN61000-4-4, EN61000-4-5 niveau 3
Variations de tension	EN61000-4-11
Susceptibilité aux interférences électromagnétiques	IEC1000-4-3
Emission interférences électromagnétiques	EN55020 classe B