

**testo**

Cap sur le futur

## Techniques de mesure en poste fixe

Humidité / Pression différentielle / Température



## Sommaire

<b>1. Transmetteur d'humidité Hygrotest</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Description</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Applications</b>	<b>5</b>
<b>1.3 hygrotest</b>	<b>6</b>
1.3.1 hygrotest 600	6
1.3.2 hygrotest 650	7
<b>1.4 Caractéristiques techniques</b>	<b>8</b>
<b>1.5 Connexions électriques</b>	<b>10</b>
1.5.1 Connexion électrique de l'hygrotest 600 (seulement technique bifilaire possible)	10
1.5.1.1 Utilisation du signal 4...20 mA en tant que signal de tension	12
1.5.2 Connexion électrique de l'hygrotest 650 ou de l'hygrotest 650 HP	12
1.5.2.1 Mise à la terre/PE	12
1.5.2.2 Technique bifilaire (4...20 mA) avec l'hygrotest 650	13
1.5.2.3 Technique quadrifilaire (0...1V, 0...10V, 0...20 mA, 4...20 mA) avec l'hygrotest 650	15
1.5.3 Exemple de câblage hygrotest et affichage de process testo 54-4DC	16
1.5.3.1 hygrotest avec circuit électrique 2 fils (4...20 mA)	16
1.5.3.2 hygrotest avec circuit électrique 4 fils (0...20 mA/4...20 mA/0...1V/0...10V)	16
1.5.4 Sorties commutables avec l'hygrotest (seulement en liaison avec affichage H5-H6)	17
<b>1.6 Menu de commande hygrotest</b>	<b>18</b>
<b>1.7 Dessins techniques</b>	<b>19</b>
<b>1.8 Accessoires</b>	<b>28</b>
1.8.1 Aperçu	28
1.8.2 Informations sur les fixations et les raccords à vis pour les variantes PHT/DHT	29
1.8.3 Montage et choix de filtre	29
1.8.4 Montage de la protection contre la condensation	31
1.8.5 Unité de configuration (0554 9916)	31
1.8.5.1 Utilité	31
1.8.5.2 Affichage et élément de commande	31
1.8.5.3 Caractéristiques techniques	32
1.8.5.4 Connexion de l'unité de configuration au convertisseur de mesure et exploitation	32
1.8.5.5 Menu de commande de l'unité de configuration	33
<b>1.9 Module d'entretien</b>	<b>34</b>
1.9.1 Remplacement du capteur d'humidité	34
1.9.2 Complément d'affichage et remplacement	34
<b>1.10 Fiche technique</b>	<b>36</b>
1.10.1 hygrotest 600	36
1.10.2 hygrotest 650	37
1.10.3 hygrotest 650 HP	38
<b>1.11 Ajustage/compensation et certificat d'étalonnage</b>	<b>40</b>
1.11.1 Ajustage en un point	40
1.11.2 Ajustage en 2 points	41
1.11.3 Certificats	42
1.11.3.1 Etalonnage température	43
1.11.3.2 Etalonnage humidité	43
<b>1.12 Capteurs</b>	<b>44</b>
1.12.1 Capteur capacitif testo	44
1.12.2 Fonctionnalité du 650 HP (capteur réchauffé pour utilisations en milieux très humides)	45
1.12.3 Capteur de température (CTN = Coefficient de température négatif)	46
1.12.4 Capteur de température (Pt 1000 Classe A)	46
<b>1.13 Principes physiques</b>	<b>46</b>
1.13.1 Pression partielle vapeur d'eau	46
1.13.2 Pression vapeur d'eau saturée	48

## Sommaire

1.13.3	Humidité relative	49
1.13.4	Température de point de rosée	49
1.13.5	Humidité absolue [g/m <sup>3</sup> ]	49
1.13.6	Degré d'humidité X ou taux de mélange	49
1.13.7	Température boule humide	49
1.13.8	Diagramme de Mollier pour une utilisation en technique climatique	50
1.13.9	Relation des grandeurs humidité avec la température et pression	51
<b>2. testo 6340: : Convertisseur de mesure pression différentielle</b>		<b>52</b>
<b>2.1 Descriptif</b>		<b>52</b>
2.1.1	Construction de la cellule de mesure de pression différentielle inductive	52
2.1.2	Résistance à la surcharge des testo 6341 et testo 6343	52
<b>2.2 Utilisation dans la sécurité des salles blanches</b>		<b>53</b>
<b>2.3 Options de commande testo 6340</b>		<b>54</b>
<b>2.4 Caractéristiques techniques</b>		<b>55</b>
<b>2.5 Connexion électrique</b>		<b>56</b>
<b>2.6 Schémas techniques</b>		<b>58</b>
<b>2.7 Accessoires</b>		<b>61</b>
<b>2.8 Texte sur les spécifications techniques du convertisseur de mesure de pression différentielle testo 6340</b>		<b>62</b>
2.8.1	testo 6341/43	62
2.8.2	testo 6342/44	63
<b>2.9 Compensation du zéro / certificat d'étalonnage</b>		<b>64</b>
2.9.1	Compensation automatique du zéro avec le testo 6341/6343	64
2.9.2	Compensation manuelle du zéro avec le testo 6342/6344	65
2.9.3	Certificat d'étalonnage	66
<b>2.10 Principes physiques du testo 6340</b>		<b>67</b>
2.10.1	Définition de la pression	67
2.10.2	Aperçu des pressions	67
2.10.3	Pression atmosphérique de l'air ( $P_{atm}$ )	68
2.10.4	Pression absolue ( $P_{abs}$ )	68
2.10.5	Pression différentielle (delta P)	68
2.10.6	Pression relative ( $P_{rel}$ )	68
2.10.7	Décalage de signal/Atténuation	69
<b>3. Convertisseur de mesure et sonde intégrée pour la température</b>		<b>70</b>
<b>3.1 Choix de composants de sondes et d'appareils d'éditions</b>		<b>70</b>
<b>3.2 Aperçu des sondes standards</b>		<b>71</b>
<b>3.3 Sondes intégrées spécifiques clients</b>		<b>72</b>
<b>3.4 - 3.12 Aperçu de sondes et commande</b>		<b>74</b>
<b>3.13 Demande de sondes intégrées spécifiques clients</b>		<b>92</b>
<b>3.14 Points de comparaison de compensation interne/externe pour les thermocouples</b>		<b>94</b>
<b>3.15 Tableau de normes</b>		<b>98</b>

## 1. Transmetteur d'humidité Hygrotest

### 1.1 Description

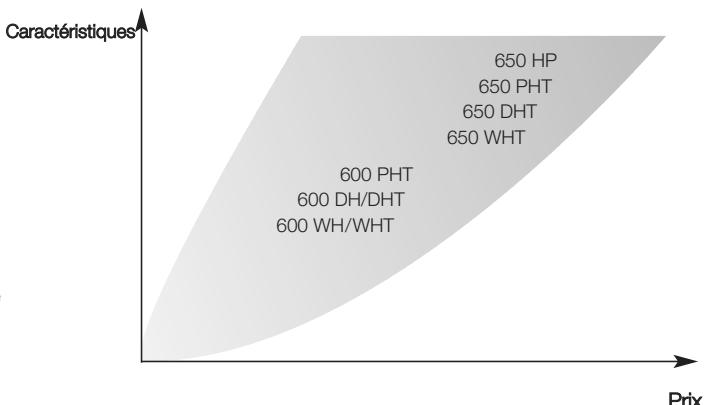
L'Hygrotest a été développé spécialement pour la mesure de l'humidité dans les techniques climatiques et les process. Cette mesure exigeante est réalisée grâce au capteur d'humidité testo avec sa stabilité à long terme connue et appréciée.

Le résultat du développement depuis de nombreuses années de l'Hygrotest est par exemple une étendue de mesure de 0...100% HR et une précision de mesure normalisée de  $\pm 2\%$ HR (en option  $\pm 1\%$  HR) pour l'Hygrotest 650.

L'Hygrotest 650 est parfaitement adapté pour des applications en milieu très humide du fait de sa technologie de réchauffage innovante et garantie des vitesses de réaction rapides du capteur ainsi qu'une longévité importante dans des conditions d'humidité extrêmes (proches de la limite de 100%).

Deux sorties analogiques à échelle libre et une sortie signal digital RS 232 sont disponibles - avec en option une sortie signal digital RS 485 en liaison avec les afficheurs H3, H4 et H5- pour les éditions de l'humidité relative, de la température, de l'humidité absolue, de la température au psychromètre ou du degré d'humidité.

En outre, l'Hygrotest séduit par sa conception compacte et robuste, tel qu'il se présente par exemple l'Hygrotest 650/650 HP dans son boîtier métallique.



Abréviation pour la désignation des produits et de l'équipement

W Wall (Version murale)

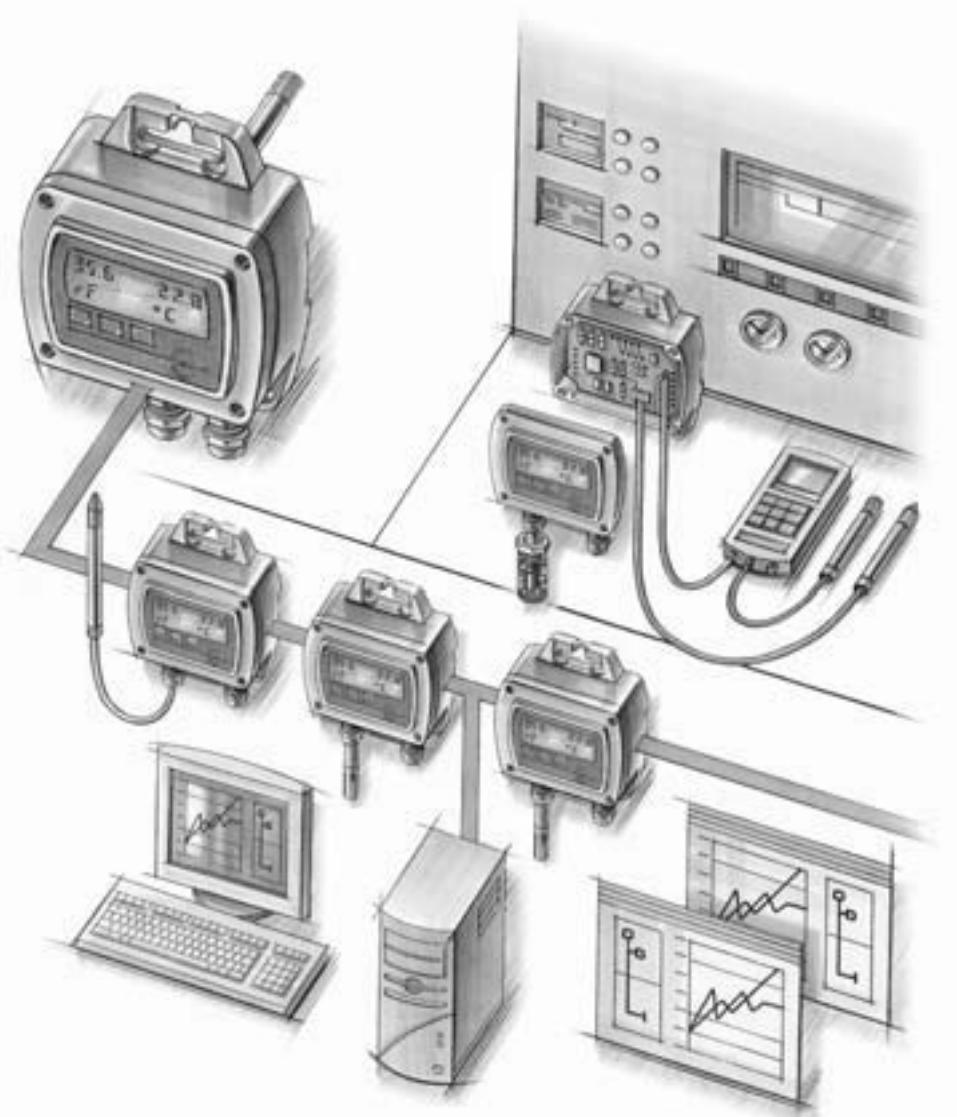
D Duct (Installation en conduit)

P Probe (Capteur sur câble)

H Humidity (Sortie analogique de l'humidité)

T Temperature (Sortie analogique de la température)

HP Heated Probe (Capteur réchauffé)



## 1.2 Applications

### 1.2 Applications

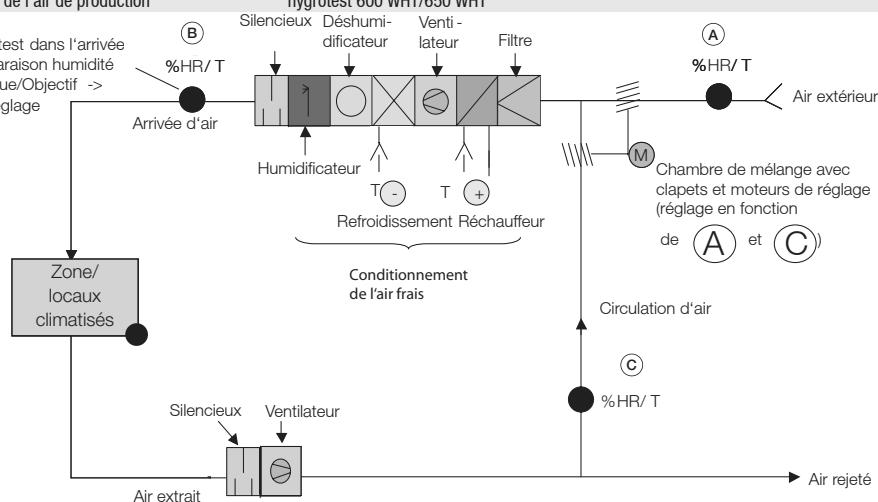
Une mesure de la température et de l'humidité exacte et en continu est indispensable dans de nombreux process industriels.

Les principaux domaines d'application pour l'Hygrotest sont

- le suivi et la régulation de la climatisation (par ex. qualité de l'air de production ou stockage), comp. 1.2.1
- Processus de séchage/processus sous humidité élevée, comp. 1.2.2

#### 1.2.1 Applications climatiques

Applications	Recommendations	Alternative
Industrie des semi-conducteurs (salle blanche) dans le conduit d'aération	hygrotest 650 DHT/PHT	hygrotest 600 DHT/PHT
Industrie pharmaceutique (salle blanche) dans le conduit d'aération	hygrotest 650 DHT/PHT	hygrotest 600 DHT/PHT
Tunnel de peinture	hygrotest 650 DHT/PHT avec filtre téflon ou hygrotest 600 DHT/PHT avec filtre téflon	
Stockage de matières hygroscopiques	hygrotest 600 WHT/PHT ou hygrotest 650 WHT/PHT	hygrotest 600 DHT ou hygrotest 650 DHT
Stockage d'éléments de construction hygroscopiques	hygrotest 650 PHT	hygrotest 600 WHT/PHT
Qualité de l'air de production	hygrotest 600 WHT/650 WHT	



- = implantations typiques pour l'hygrotest : DHT si Hygrotest directement dans le conduit  
PHT si Hygrotest à l'écart du point de mesure  
WHT au sein des zones/locaux climatisés

Lors de l'installation dans un local veillez à ne pas monter le WHT à proximité des sorties d'air ou le long de parois extérieures mal isolées

#### 1.2.2 Processus de séchage/Processus en humidité très élevée

##### A respecter dans des applications en milieu très humide :

Dans le cas d'humidité de longue durée >90% HR, il s'agit d'application en milieu très humide !

L'hygrotest 650 PHT ou 650 HP avec filtre en téflon + filtre anticondensation (0554.0166) seront utilisés dans le cas d'applications en milieu très humide avec des températures constantes.

L'utilisation du filtre téflon avec passage de condensat (0554.9913) et protection contre la condensation (0554.0166) est recommandée pour des applications en milieu très humide avec des variations de température.

Selon le modèle, l'Hygrotest s'adapte aux exigences élevées voire extrêmes en matière de précision de mesure d'humidité et de stabilité à long terme.

Le tableau suivant permet de positionner le modèle d'Hygrotest en fonction des applications (remarque : Retrouvez sous votre propre responsabilité le modèle et les options retenues par rapport aux exigences du process, le tableau suivant ne fournit que des indications générales. Le service commercial de testo vous assistera volontiers dans votre choix.) :

Dans des installations climatiques, il existe trois points de mesure potentiels pour l'hygrotest en dehors des locaux climatisés. Il s'agit tout d'abord de saisir l'état de l'air extérieur (A), puis on récupère après filtration, refroidissement/réchauffage et le cas échéant humidification/déshumidification, on reprend l'état de l'air à l'arrivée (B). Le troisième point de mesure se situe dans l'air en circulation. Les données issues de (B) servent au réglage du conditionnement de l'air à l'arrivée ; les données issues de (A) et (C) par contre conditionnent la position des clapets dans la chambre de mélange (mélange air extérieur et air en circulation).

Applications	Recommendations	Alternative
Armoires à conditionnement d'air	hygrotest 650 PHT	
Mûrissement du fromage	hygrotest 650 PHT/HP avec coiffe téflon avec évacuation des condensats et protection contre la condensation	
Séchage de pâtes alimentaires	hygrotest 600 DHT -20/120 ou hygrotest 650 DHT	
Séchage de tabac	hygrotest 650 PHT/HP avec coiffe téflon	
Locaux de test de béton	hygrotest 650 HP avec coiffe téflon avec évacuation des condensats et protection contre la condensation	
Séchage du bois	hygrotest 650 HP avec coiffe téflon	hygrotest 650 PHT avec coiffe téflon (si une vitesse de réaction plus faible est suffisante)
Séchage de céramiques	hygrotest 650 PHT/HP avec protection contre la condensation	
Recherche biologique/Serres	hygrotest 650 HP avec protection contre la condensation	

## 1.3 Configuration des hygrotest

### 1.3.1 Configuration des hygrotest

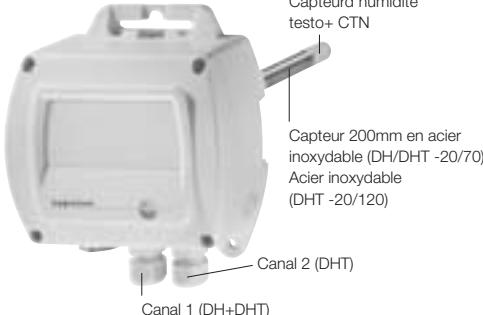
Le système de commande très détaillé permet d'obtenir une configuration spécifique de l'hygrotest pour chaque client afin de répondre de manière optimale aux exigences du processus.

#### 1.3.1.1 hygrotest 600

W - Wall/Installation murale



D - Duct/Install. en conduit



P - Probe/Sonde avec câble



Tous les hygrotest sont configurés selon les spécificités du client.

Veuillez choisir, à partir des options ci-dessous, la solution adaptée à vos besoins, par exemple un hygrotest 600 avec capteur sur câble, longueur standard de câble de 2 mètres, longueur standard de sonde de 210 mm, filtre en téflon, affichage H5, -30...+50 °Ctd (point de rosée) en canal de sortie 1, -20...120 °C en canal de sortie 2.

hygrotest 600 PHT -20/120 / C1 / D1 / G3 / H5 / K2 / -30 / 50 / L2 / M1

\_\_\_\_\_ \* \_\_\_\_\_

0555 0600 hygrotest 600

#### Variantes

Installation murale, sortie %HR WH

Installation murale, sorties %HR + T WHT -20/70

Montage sur conduit, sortie %HR DH

Montage sur conduit, sorties %HR + T DHT -20/70

Montage sur conduit, sorties %HR + T DHT -20/120

Variante de sonde, sorties %HR + T PHT -20/70

Variante de sonde, sorties %HR + T PHT -20/120

#### Longueurs de câbles et de sondes

Longueur de sonde standard C1

(L: 65 mm, l: 200 mm, P: 210 mm)

Long. spécielle pour sonde en acier inoxy. (prix/100 mm) C2

(DHT -20/120: 100..800 mm)

(PHT -20/120: 150..800 mm)

Long. de câble standard (seulem. variantes P 2 m) D1

Long. de câble spécial (0,25 ..2 m, variante P) D2

Long. de câble spécial 5 m (PHT) D2

#### Protection du capteur<sup>1)</sup>

Coiffe acier inoxydable fritté G1

Filtre de protection tissu métal. G2

Filtre téflon fritté G3

Filtre de protection métal ouverte G4

Filtre synthétique (ABS) ouverte G5

<sup>1)</sup> au choix cf. pages 33/34

#### Calibrage canal 2

M1 Calibrage stand. canal 2 (4 ..20 mA = -20 ..70/120 °C)

M2 Calib. spéci. canal 2 (4 ..20 mA = min ..max\*) + N1°C

(par ex. "M2 30 ..60 N2" pour 30 ..60 °F) N2°F

#### Calibrage canal 1

K1 Calibrage stand. canal 1 (4 ..20 mA = 0 ..100 %HR)

K2 Calib. spéci. canal 1 (4 ..20 mA = min ..max\*) + L1%HR

(par ex. "K2 20..80 L1" pour 20..80%HR) L2 Pt ros. °C

\*Veuillez nommer des frontières d'échelle! L3 Pt ros. °F

#### Variantes d'affichage

	H1	H2	H3	H4	H5	H6
Aff. alimentation en boucle	x		x			
Alim. affichage externe		x		x	x	x
Sortie relais 2x2					x	x
Sortie analogique	x	x		x	x	x
RS 485			x	x	x	

## 1.3 Configuration des hygrotest

### 1.3.2 hygrotest 650

#### W - Wall/Installation murale



#### D - Duct/Installation en conduit



Capteur d'humidité testo + Pt1000

Sonde acier inoxydable jusqu'à 120°C

#### HP-Capteur chauffé

Cf. chap. 1.12.2

#### P - Probe//Sonde avec câble



Large choix d'affichages (en option). Menu de commande par 3 touches internes

Variante hygrotest 650 HP cf. chap. 1.12.2

Tous les hygrotest sont configurés selon les spécificités du client.

Veuillez choisir, à partir des options ci-dessous, la solution adaptée à vos besoins, par exemple un hygrotest 650 avec capteur sur câble, signal de sortie 0..20 mA, longueur de sonde de 150 mm, longueur de câble de 10 m, incertitude de mesure 1% HR, filtre de protection ouvert, affichage H6, canal 1:0..45 g/m<sup>3</sup>, Canal 2: 20..160 °C

hygrotest 650 PHT -20/180 / B4 / C2 / 150 / D2 / 8000 / F2 / G4 / H6 / K2 / 0 / 45 / L5 / M2 / 20 / 160 / N1

\*

\*

0555 0650 hygrotest 650

#### Variantes

Installation murale, sorties %HR + T	WHT -20/70
Montage sur conduit, sorties %HR + T	DHT -20/120
Variante de sonde, sorties %HR + T	PHT -40/80
Variante de sonde, sorties %HR + T	PHT -40/120
Variante de sonde, sorties %HR + T	PHT -20/180
Variante chauffée, sorties % HR + T	HP -20/120 cf. chap. 1.12.2

#### Sorties analogiques

4.. 20 mA (bifilaire), (par pour HP)	B1
0.. 1 V (4 fils)	B2
0.. 10 V (4 fils)	B3
0.. 20 mA (4 fils)	B4
4.. 20 mA (4 fils, seulement pour HP)	B5

#### Longueurs de câbles et de sondes

Long. de sonde stand. (W: 65mm, D/P/HP: 210mm)	C1
Long. spéc. sonde (acier inox.) (80..800mm, W/D/P var.)	C2
Long. de câble standard (pour variantes P et HP, 2 m)	D1
Long. de câble spéciale (0,8 ..10 m, variante P)**	D2
Compensation d'humidité 2% HR (pas pour HP)	F1
Compensation d'humidité 1% HR (pas pour HP)	F2
Compensation d'humidité 2,5% HR (pas pour HP)	F4

#### Protection de capteur<sup>1)</sup>

Filtre acier inoxydable fritté	G1
Filtre de protection métallique	G2
Filtre téflon fritté	G3
Filtre de protection métal, ouverte	G4

<sup>1)</sup> au choix, cf pages 33/34

#### Calibrage canal 2

M1 Calibrage stand. canal 2 (min ..max = -20 ..70/120/180 °C)

M2 Cal. spécial canal 2 (min ..max) \* +  
(par ex. "M2 30 ..60 N2" für 30 ..60 °F)  
\* Précisez les valeurs!

N1°C	N2°F
N3°Ctd	N4°Ftd
N5g/kg	N6g/m <sup>3</sup>
N7FK°C	N8FK°F

FK = Boule d'humidité et de temp.

#### Calibrage canal 1

K1 Calibrage stand. canal 1 (min ..max = 0 ..100 % HR)

K2 Cal. spécial canal 1 (min ..max) \* +  
(par ex. "K2 20..80 L1" pour 20..80%HR)  
\* Précisez les valeurs!

L1 %HR	L2 °Ctd
L3 °Ftd	L4 g/kg
L5 g/m <sup>3</sup>	L6 FK°C
L7 FK°F	

FK = Boule d'humidité et de temp.

#### Variantes d'affichages

H1	H2	H3	H4	H5	H6
x		x			
Alim. affichage externe	x		x	x	x
Sortie relais 2x2				x	x
Sortie analogique	x	x		x	x
RS 485			x	x	x

## 1.4 Caractéristiques techniques

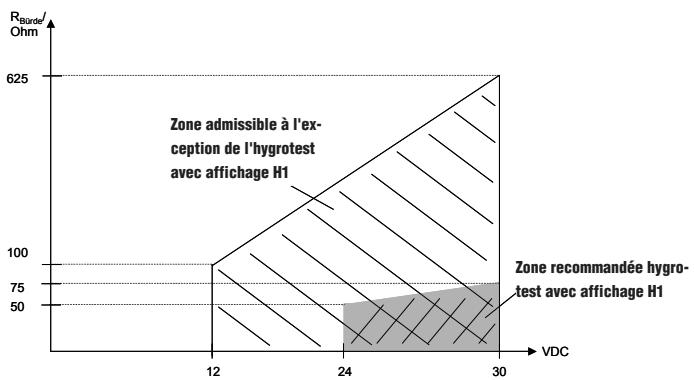
### 1.4 Caractéristiques techniques

	hygrotest 600	hygrotest 650	hygrotest 650 HP
<b>GÉNÉRALITÉS</b>			
Boîtier	ABS, couleur gris (RAL 7035)	Plaqué inox	Plaqué inox
Dimensions	130 x 140 x 52	130 x 140 x 54	130 x 140 x 54
Raccords câbles	2 x M 16x1,5	2 x M 16x1,5	2 x M 16x1,5
Protection	IP 65	IP 65	IP 65
Température ambiante: boîtier	-10...+70°C	-20...+70°C	-20...+70°C
Température de stockage	-40...+80°C	-40...+80°C	-40...+80°C
<b>CAPTEUR</b>			
Humidité	Capteur d'humidité testo	Capteur d'humidité testo	Capteur d'humidité testo
Temps de réponse sans filtre de protection	t90 env. 10...20 s ( avec des enregistreurs très rapides ou avec des entrées SPS nous recommandons un temps d'intégra- tion de 1s)	t90 env. 10 s	t90 env. 10 s
	<p>Temps de réponse du capteur d'humidité en cas de pas- sage de la valeur de consigne de 0 à 100 %HR avec des vitesses de flux d'entrée de 2 m/s</p>		
	<p>Temps de réponse du capteur d'humidité en cas de pas- sage de la valeur de consigne de 100 à 0 %HR avec des vitesses de flux d'entrée de 2 m/s</p>		
Température	CTN	Pt 1000 Classe A	Pt 1000 Classe A
<b>ETENDUE DE MESURE :</b>			
Humidité	0...100%HR. Avec des process très humides en continu, il est nécessaire de choisir l'hygrotest 650 PHT ou 650 HP	0...100%HR	0...100%HR
Température	-20...+70°C (WHT -20/70 ou DHT -20/70 ou PHT -20/70) -20...+120°C (DHT -20/120 ou PHT -20/120)	-20...+70°C (WHT) -20...+120°C (DHT) -40...+180°C (PHT)	-20...+120°C
<b>PRÉCISION</b>			
Humidité	±2%HR (sur une étendue de 0...90 %HR) ±3%HR (sur une étendue de 90...100 %HR) Coefficient de température ±0,05 %HR/K (à des températures s'écartant de 25°C)	±2%HR (standard) = Code F1 ±1%HR (en option sur l'étendue 10...90%HR, +15...+30°C) = Code F2 Coefficient de température ±0,05 %HR/C (à des températures s'écartant de 25°C)	±2,5%HR coefficient de température ±0,05 %HR/K coefficient de température (à des températures s'écartant de 25°C)
	<p>Incertitude de mesure en %HR</p> <p>Incertitude de mesure complémentaire du fait du coefficient de température en %HR</p>		
	<p>Incertitude de mesure %HR</p> <p>Incertitude de mesure complémentaire du fait du coefficient de température de l'humidité relative</p>		
	<p>Incertitude de mesure en %HR</p> <p>Incertitude de mesure complémentaire du fait du coefficient de température de l'humidité relative</p>		
Température	±0,3 °C (-20...+50°C), ±1,5 % val. mes. (>50°C)	±0,2°C à 25 °C	±0,2°C à 25 °C
	<p>Incertitude de mesure complémentaire du capteur de température en °C</p>		
	<p>Incertitude de mesure complémentaire du capteur de température en °C</p>		
	<p>Incertitude de mesure complémentaire du capteur de température en °C</p>		

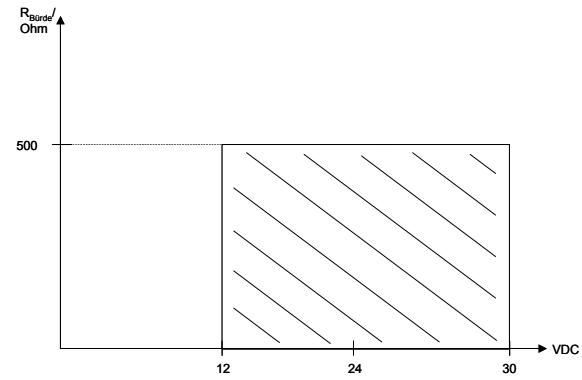
## 1.4 Caractéristiques techniques

	hygrotest 600	hygrotest 650	hygrotest 650 HP
<b>SORTIES ANALOGIQUES</b>	4...20 mA (en technique bifilaire)	B1: 4...20 mA (en technique bifilaire) B2: 0...1 V (en technique 4 fils) B3: 0...10 V (en technique 4 fils) B4: 0...20 mA (en technique 4 fils)	B2: 0...1 V ((en technique 4 fils) B3: 0...10 V ((en technique 4 fils) B4: 0...20 mA ((en technique 4 fils) B5: 4...20 mA ((en technique 4 fils)
<b>Résolution</b>	0,02 mA	5 µA (0...20 mA; 4...20 mA) 250 µV (0...1V) 2,5 mV (0...10V)	5 µA (0...20 mA; 4...20 mA) 250 µV (0...1V) 2,5 mV (0...10V)
<b>Précision</b>	0,04 mA	30 µA (0...20 mA; 4...20 mA) 1,5 mV (0...1V) 15 mV (0...10V)	30 µA (0...20 mA; 4...20 mA) 1,5 mV (0...1V) 15 mV (0...10V)
<b>Coefficient de température</b>	0,001 mA/°C (sortie analogique humidité) 0,003 mA/°C (sortie analogique température)	0,35 µA/K (0...20 mA; 4...20 mA) 17,5 µV/K (0...1V) 175µV/K (0...10V)	0,35 µA/K (0...20 mA; 4...20 mA) 17,5 µV/K (0...1V) 175µV/K (0...10V)
<b>4 sorties relais (2 x par canal), cf p. 17</b>	En option en liaison avec affichage H5 ou H6, 10...28 VDC, max. 100 mA	En option en liaison avec affichage H5 ou H6, 10...28 VDC, max. 100 mA	En option en liaison avec affichage H5 ou H6, 10...28 VDC, max. 100 mA
<b>Décalage à zéro (analog), uniquement en technologie 4 fils</b>		30 µA (0...20mA) 1,5 mV +/- 0,1% v. m. (0...1 V) 15 mV +/- 0,1% v. m. (0...10 V)	30 µA (0...20mA) 1,5 mV +/- 0,1% v. m. (0...1 V) 15 mV +/- 0,1% v. m. (0...10 V)
<b>Sortie numérique</b>	Sortie RS 232 Sortie RS 485, en option avec afficheur H3, H4 ou H5	Sortie RS 232 Sortie RS 485, en option avec afficheur H3, H4 ou H5	Sortie RS 232 Sortie RS 485, en option avec afficheur H3, H4 ou H5
<b>Alimentation sans afficheur</b>	24 V DC (10...30 V DC)	24 V DC (12...30 V DC)	24 V DC (14...30 V DC)
<b>Afficheur avec H1</b>	min. 20 V DC	min. 20 V DC	min. 20 V DC
<b>Résistance de charge</b>			

Charge technique bifilaire



Charge technique 4 fils



<b>Consommation électrique</b> (pour plus d'informations, voir le tableau de consommation électrique)	2 canaux de 23 mA (en technique bifilaire)	2 canaux de 21,5 mA (en technique bifilaire)	60 mA + 50 mA (en technique 4 fils)
<b>Données basées sur une température nominale</b>	25 °C	25 °C	25 °C
<b>EMV</b>	cf. directives 89/336 CEE	cf. directives 89/336 CEE	cf. directives 89/336 CEE
<b>SONDES (Ø 12 mm)</b>	<b>hygrotest 600</b>		<b>hygrotest 650</b>
<b>Types d'appareils hygrotest</b>	WHT -20/70	DH DHT -20/70 DHT -20/120 PHT -20/70 PHT -20/120	WHT -20/70 DHT -20/120 PHT 40/80 PHT 40/120 PHT -20/120
<b>Matériau des sondes</b>	PC PC	PC PC Acier inoxy. PC Acier inoxy.	Acier inoxy. Acier inoxy. Acier inoxy. Acier inoxy. Acier inoxy.
<b>Long.en mm avec capuchon de protection</b>	65 65	200 200	200 210
<b>Long. de sonde mm min.</b>	- -	- -	100 150
<b>max.</b>		800	800 800 800 800

## 1.5 Connexion électrique

### 1.5 Connexion électrique

#### 1.5.1 Connexion électrique de l'hygrotest 600 (technique bifilaire possible seulement)

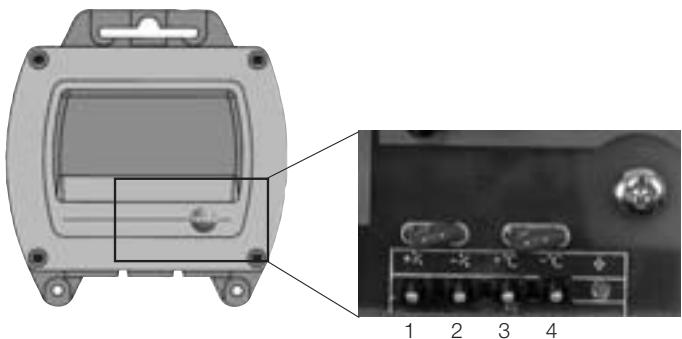
Remarque : une mise à la terre du boîtier n'est pas nécessaire car le boîtier est en matériau synthétique. Pour les versions d'appareil avec sondes en acier (H600 DHT - 20/120 et H600 PHT -20/120), la sonde devrait être installée de façon à ce qu'il n'existe pas de contact conducteur entre la sonde et le process (par ex. support de sonde en matière synthétique, comp. 1 et 2 sous chap. 1.8.2).

Sinon respectez les consignes de mise à la terre du chapitre 7 !



*L'hygrotest 600 est alimenté par les connexions humidité. La sortie température, si elle existe, n'est fonctionnelle que si le circuit d'alimentation humidité est alimenté. Ceci vaut également pour tous les afficheurs.*

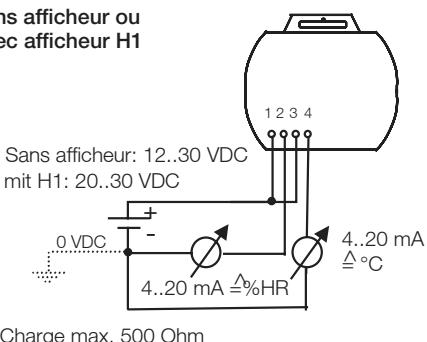
- Entrée analogique PLC
- Afficheurs externes



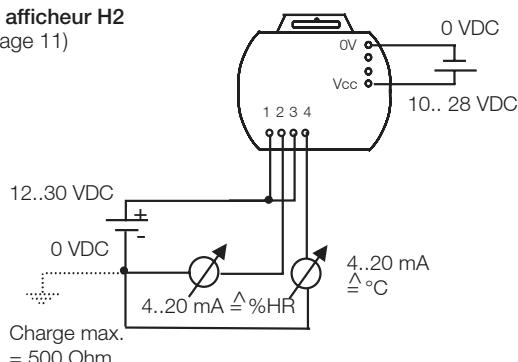
#### Disposition des bornes

- 1 Sortie signal de mesure Humidité (+) et simultanément raccord d'alimentation 12...30 VDC (+)
- 2 Sortie signal de mesure Humidité (-) et simultanément raccord d'alimentation GND (-)
- 3 Sortie signal de mesure Température (+)
- 4 Sortie signal de mesure Température (-)

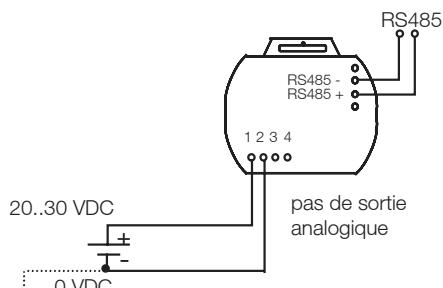
#### 1. Sans afficheur ou avec afficheur H1



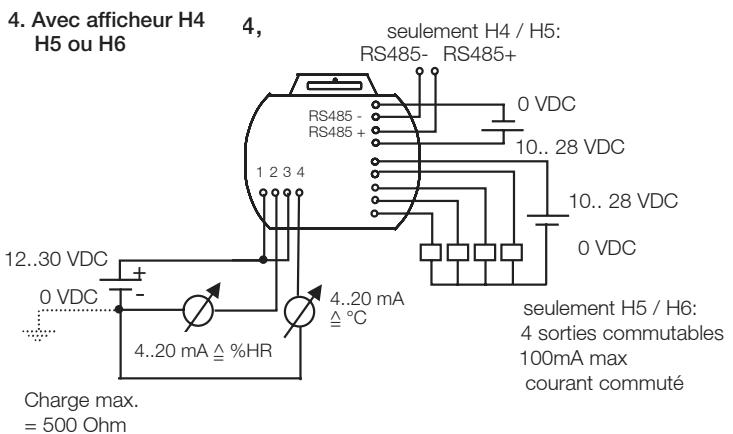
#### 2. Avec afficheur H2 (cf. page 11)



#### 3. Avec afficheur H3 H3



#### 4. Avec afficheur H4 H5 ou H6



- La mise à la terre est recommandée, au cas où il existe des différences de potentiel entre le point de mesure (par exemple la paroi d'une cuve) et la tension d'alimentation/l'afficheur externe/le SPS.

Pour le câblage de plusieurs hygrotest : cf. Page 11.

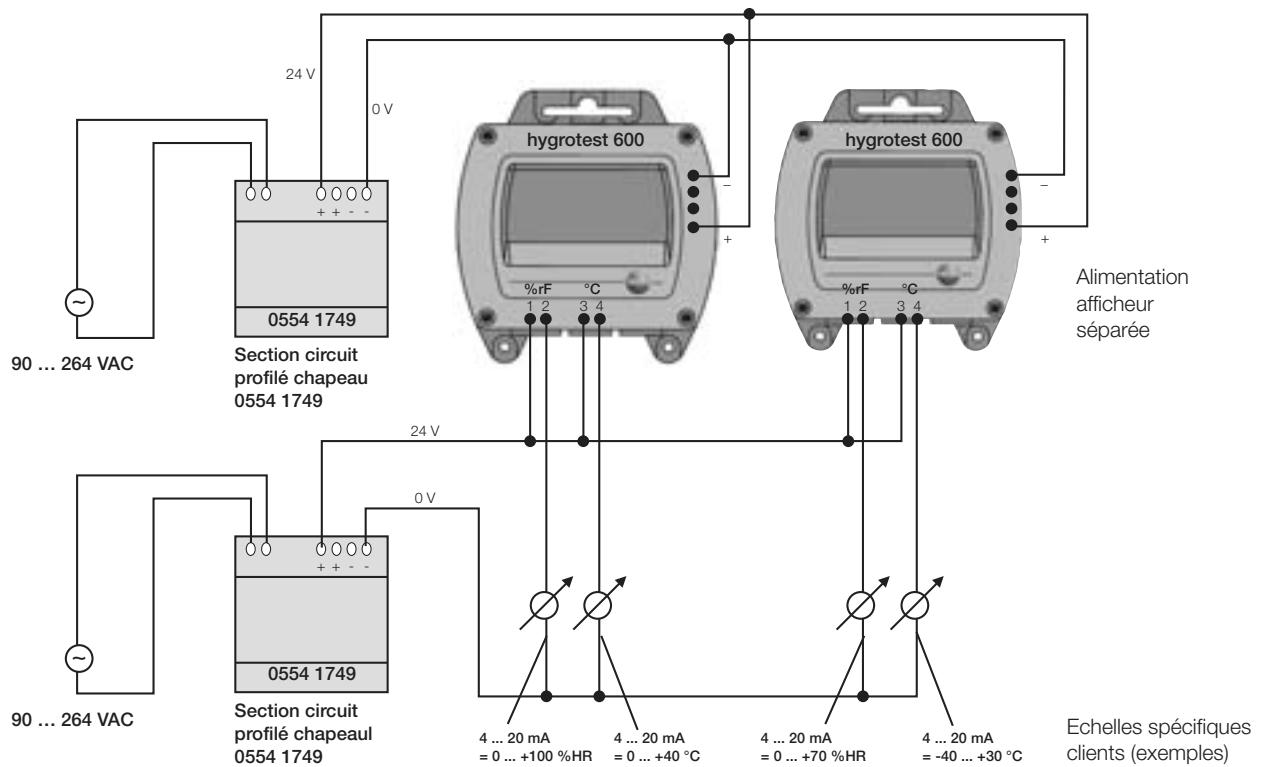
Pour le câblage du réseau RS485 : cf. catalogue " testo 54,...généralités " sur le thème " Suivi en ligne "

Vous trouverez d'autres informations sur la tension d'alimentation dans le catalogue " testo 54, ..., Généralités " au chapitre 3.3 " Aide à la sélection de tensions d'alimentation "

## 1.5 Connexion électrique

### Exemple d'alimentation avec circuit en profilé chapeau

2 hygrotest avec afficheurs H2 et évaluation Ø par affichage externe ou entrée analogique PLC



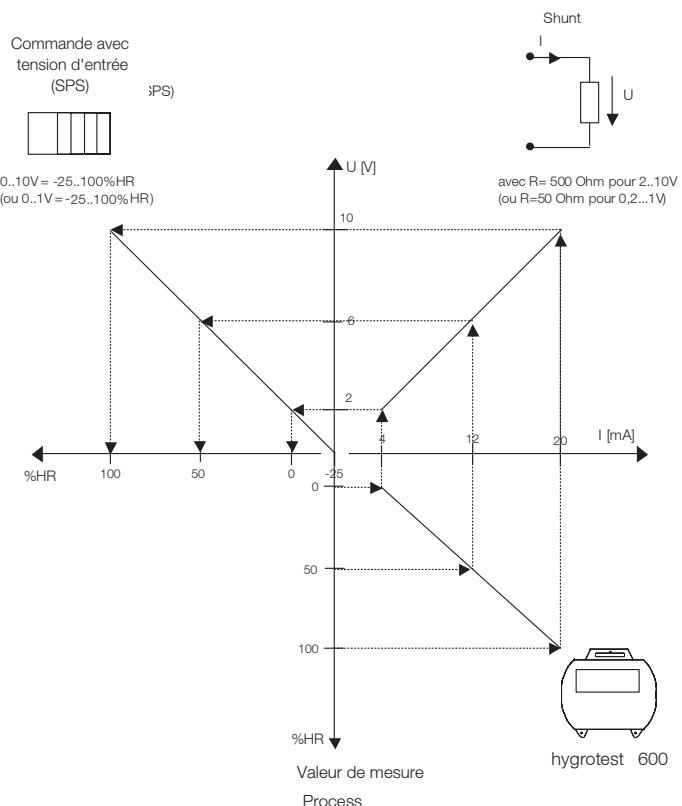
L'alimentation complémentaire pour les afficheurs est recommandée au cas où les cartes d'entrée PLC ne disposent pas de coupure galvanique.

## 1.5 Connexion électrique

### 1.5.1.1 Utilisation du signal 4...20 mA comme signal de tension

L'hygrotest 600 convertit la valeur de mesure en un signal électrique (4...20 mA). Si l'on souhaite un signal de tension, il faut procéder de la manière suivante :

Une résistance de haute précision (shunt) convertie le signal électrique 4...20 mA de l'hygrotest 600 en un signal de tension (p.ex. : 2...10V). Le signal de tension du shunt (p. ex. : 2..10 V) peut être pleinement utilisé par le paramétrage correspondant de la tension d'entrée du SPS (p. ex. : 0V à -25 %HR et 10 V à 100%HR).



### 1.5.2 Connexion électrique de l'hygrotest 650 ou de l'hygrotest 650 HP

#### 1.5.2.1 Mise à la terre/PE

Du fait du boîtier métallique il est recommandé de mettre l'appareil à la terre. Procédez de la manière suivante :

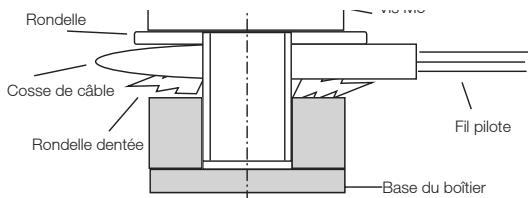
1. Utilisez des câbles blindés. Positionnez le blindage côté appareil comme suit (cf. 2)
2. Dévissez le couvercle de l'hygrotest 650

L'hygrotest se présente alors de la façon suivante :



Comme le montre le dessin, la connexion PE se situe au bas à droite à la base du boîtier. Il s'agit d'un filetage M5. C'est pourquoi vous devriez utiliser une vis M5.

La connexion devrait se présenter comme suit :



3. Posez également le blindage sur le PE de l'autre côté du câble

## 1.5 Connexion électrique

### 1.5.2.2 Technique bifilaire (4...20 mA) avec l'hygrotest 650



L'hygrotest 650 avec sortie 4...20 mA (technique bifilaire) est alimenté par les connexions humidité. La sortie température n'est fonctionnelle que si le circuit d'alimentation humidité est alimenté.

#### Disposition des bornes canal 1

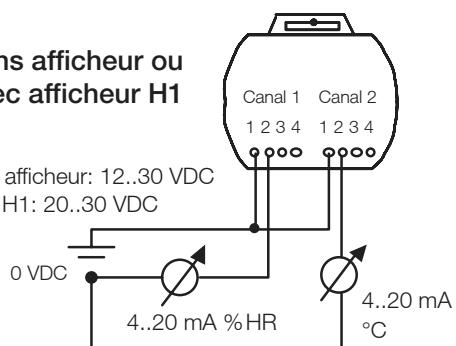
- 1 Sortie signal de mesure canal 1 (+) et simultanément raccord d'alimentation 12...30 VDC (+)
- 2 Sortie signal de mesure canal 1 (-) et simultanément raccord d'alimentation GND (-)
- 3 Libre
- 4 Libre

#### Disposition des bornes canal 2

- 1 Sortie signal de mesure canal 2 (+) et simultanément raccord d'alimentation 12...30 VDC (+)
- 2 Sortie signal de mesure canal 2 (-) et simultanément raccord d'alimentation GND (-)
- 3 Libre
- 4 Libre

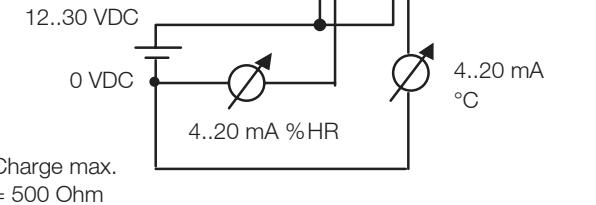
#### 1. Sans afficheur ou avec afficheur H1

sans afficheur: 12..30 VDC  
avec H1: 20..30 VDC



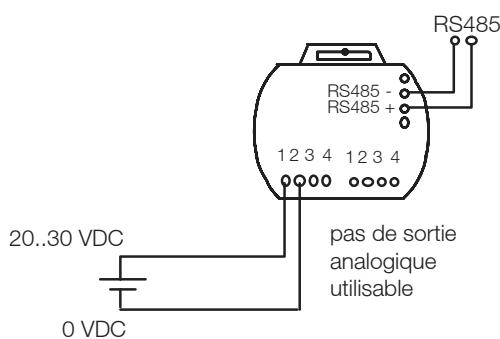
Charge max. 500 Ohm  
(avec H1 : 50 Ohm)

#### 2. Avec afficheur H2

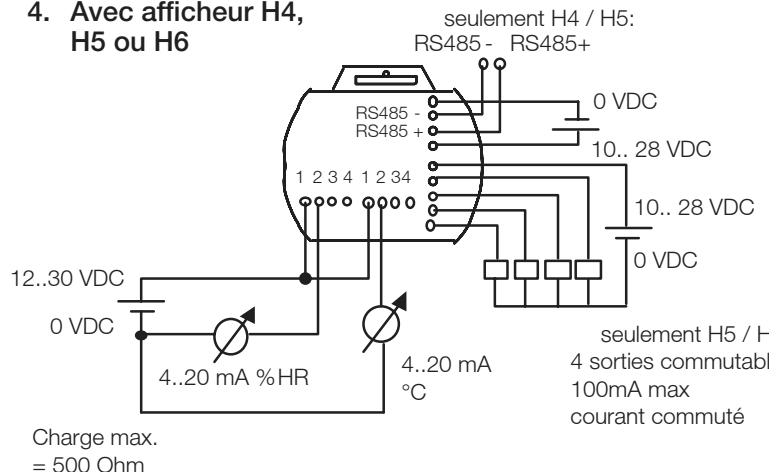


Charge max.  
= 500 Ohm

#### 3. Avec afficheur H3



#### 4. Avec afficheur H4, H5 ou H6

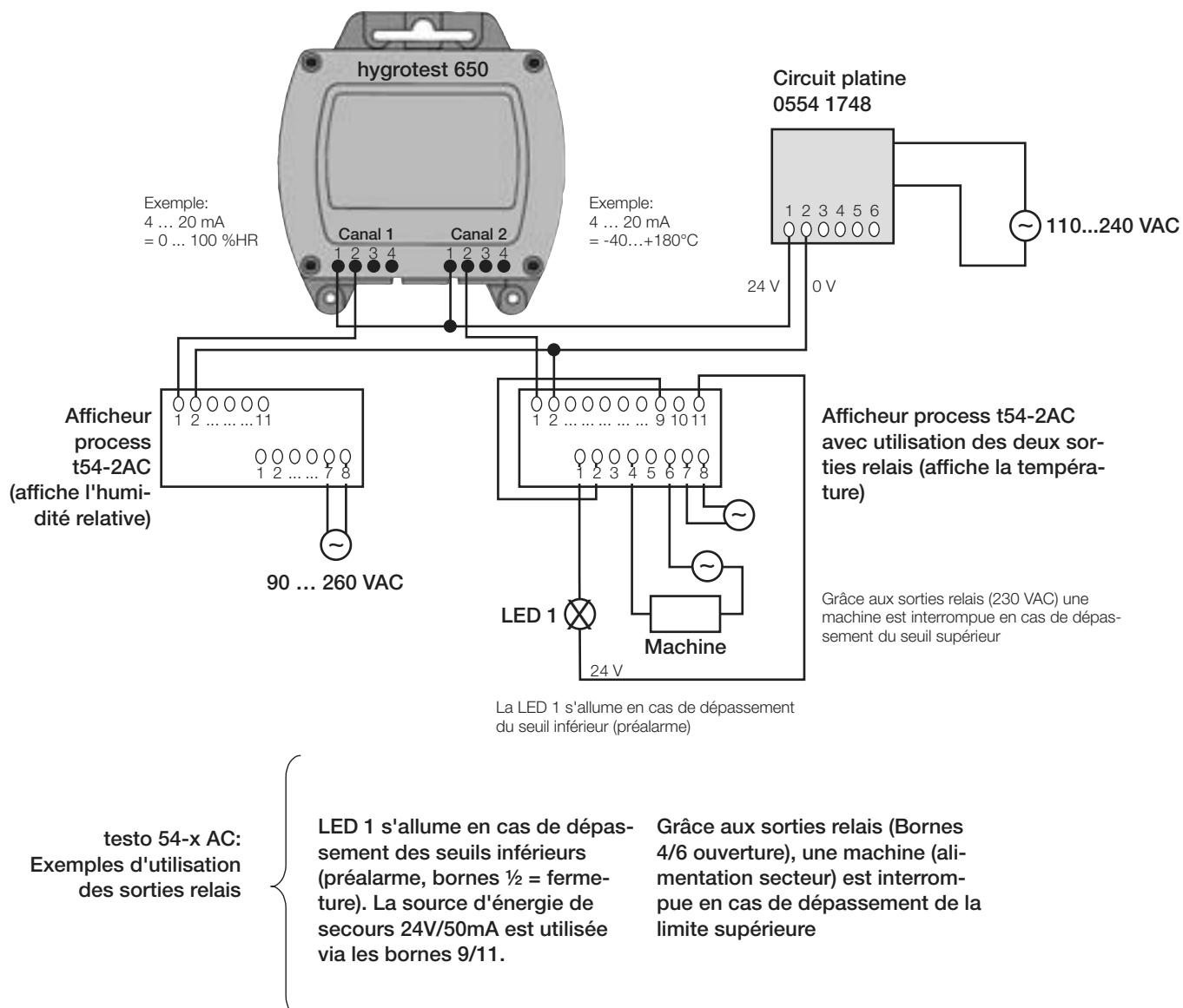


Charge max.  
= 500 Ohm

Vous trouverez d'autres informations sur la tension d'alimentation dans le catalogue "testo 54, ..., Généralités" au chapitre 3.3 "Aide à la sélection de tensions d'alimentation"

## 1.5 Connexion électrique

Exemple d'alimentation avec circuit platine : un hygrotest 650 sans afficheur avec 2 afficheurs de process test 54-2AC (bifilaire)

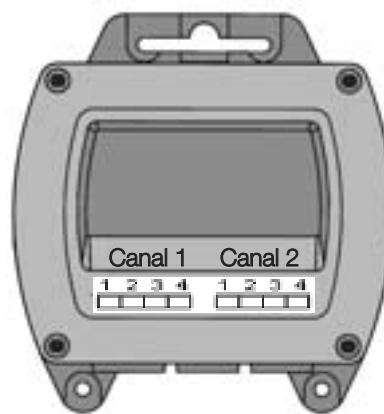


## 1.5 Connexion électrique

### 1.5.2.3 Technique 4 fils (0...1 V, 0...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA) avec l'hygrotest 650

Les variantes de sortie 0...20 mA, 0...1 V, 0...10V ne sont possibles qu'avec la technologie 4 fils (4...20 mA seulement avec l'hygrotest 650 HP). Ce qui signifie que pour chaque bloc de raccordement deux connexions (1 et 2) servent respectivement de signal de sortie. Respectivement deux connexions (3 et 4) par bloc de raccordement servent de signal de sortie.

La commutation manuelle des sorties sous tension n'est pas autorisée (rupture de garantie). Veuillez commander la variante adaptée à vos applications.

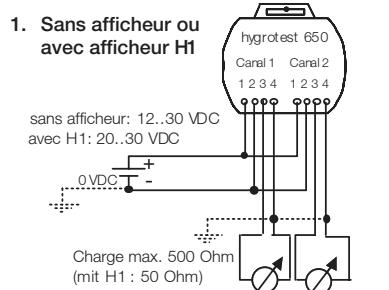


#### Disposition des bornes canal 1

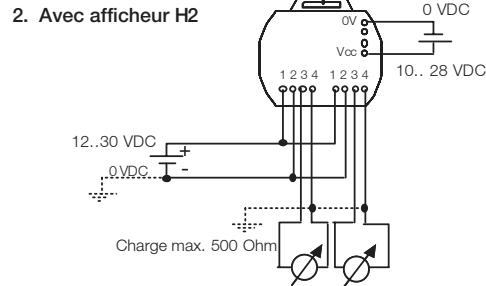
- 1 Connexion d'alimentation 12...30 VDC (+)
- 2 Connexion d'alimentation GND (-)
- 3 Sortie signal de mesure canal 1 (+)
- 4 Sortie signal de mesure canal 1 (-)

#### Disposition des bornes canal 2

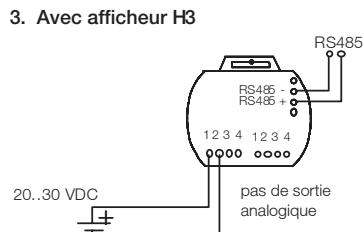
- 1 Connexion d'alimentation 12...30 VDC (+)
- 2 Connexion d'alimentation GND (-)
- 3 Sortie signal de mesure canal 2 (+)
- 4 Sortie signal de mesure canal 2 (-)



0..1 V      0..1 V  
0..10 V    0..10 V  
0..20 mA   0..20 mA  
4..20 mA   4..20 mA  
Kanal 1      Kanal 2

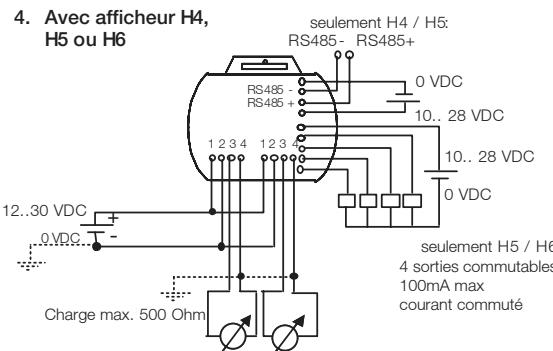


0..1 V      0..1 V  
0..10 V    0..10 V  
0..20 mA   0..20 mA  
4..20 mA   4..20 mA



RS485  
RS485

La mise à la terre est recommandée, au cas où il existe des différences de potentiel entre le point de mesure (par exemple la paroi d'une cuve) et la tension d'alimentation/ l'afficheur externe/le SPS.



seulement H4 / H5:  
RS485 - RS485 +

seulement H5 / H6:  
4 sorties commutables  
100mA max  
courant commuté

0..1 V      0..1 V  
0..10 V    0..10 V  
0..20 mA   0..20 mA  
4..20 mA   4..20 mA

Pour le câblage de plusieurs hygrotest : cf. Mode d'emploi de l'hygrotest

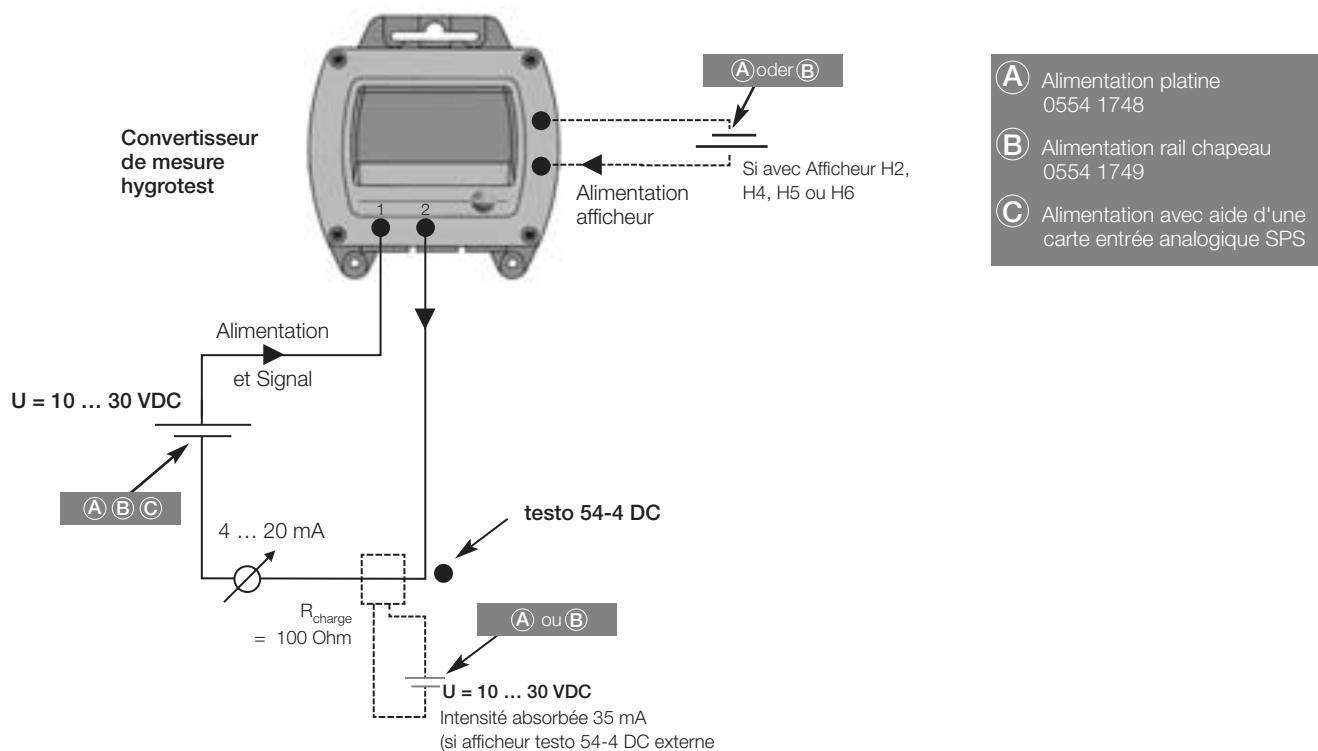
Pour le câblage du réseau RS485 : cf. catalogue " testo 54,...généralités "sur le thème " Suivi en ligne"

Vous trouverez d'autres informations sur la tension d'alimentation dans le catalogue "testo 54, ..., Généralités" au chapitre 3.3 "Aide à la sélection de tensions d'alimentation"

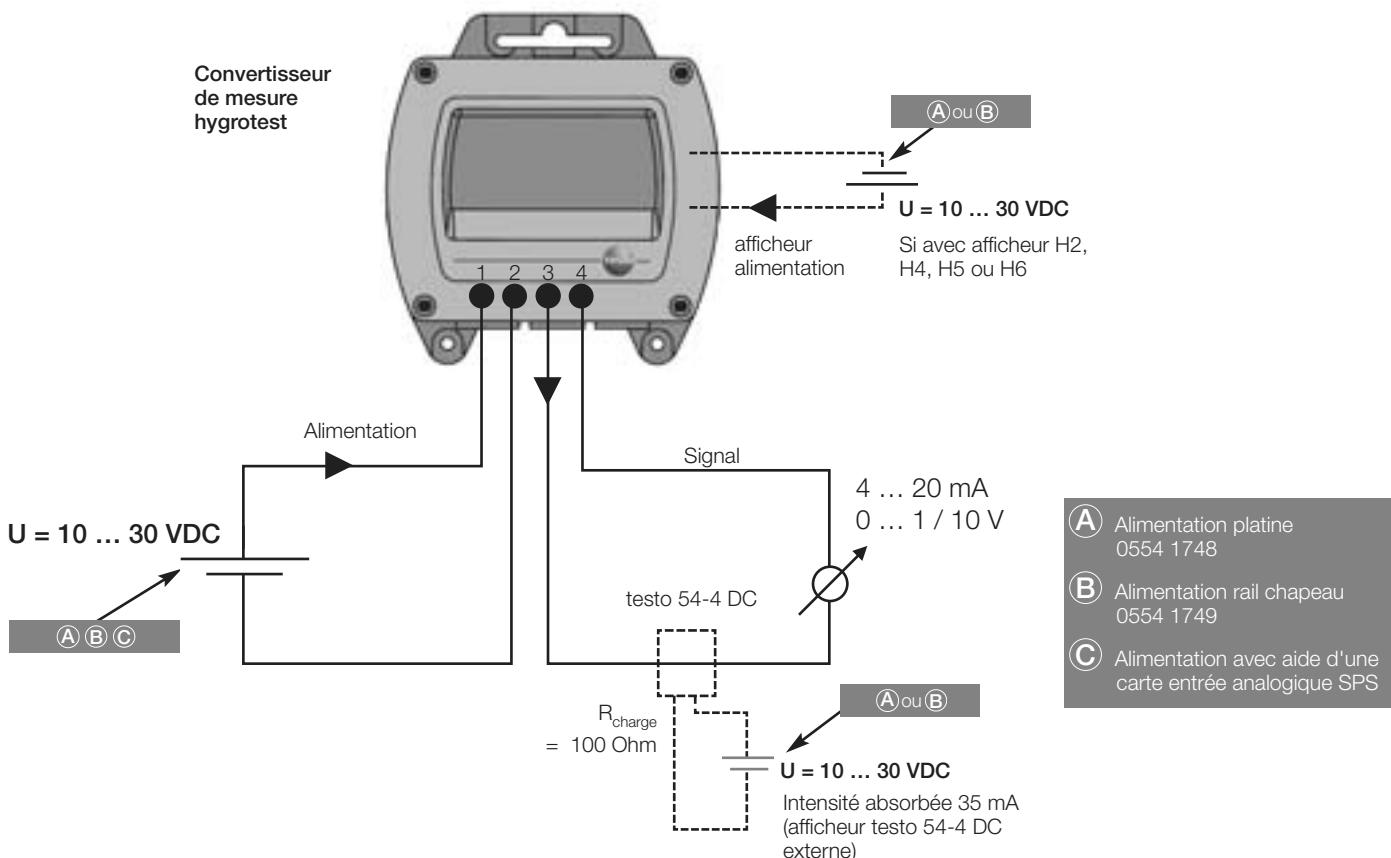
## 1.5 Connexion électrique

### 1.5.3 Exemple de câblage hygrotest et affichage de process testo 54-4 DC

#### 1.5.3.1 hygrotest avec circuit électrique bifilaire (4...20 mA)



#### 1.5.3.2 hygrotest avec circuit électrique à 4 fils (4...20 mA/4...20mA/0...1V/0...10V)

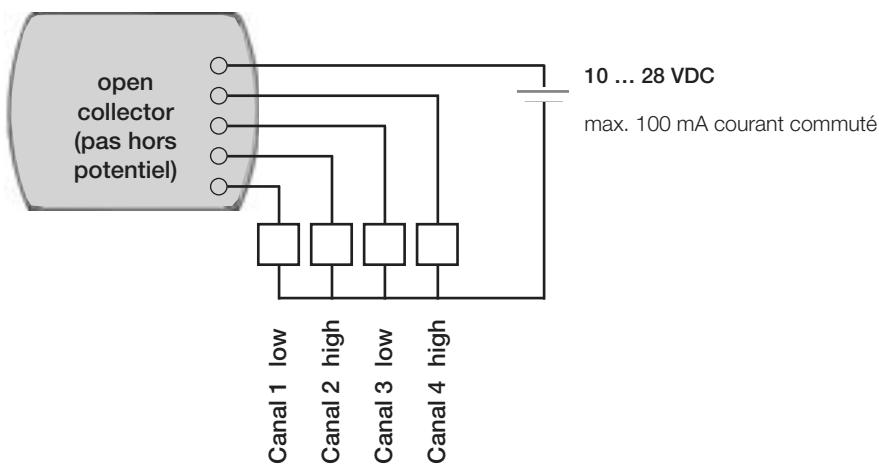
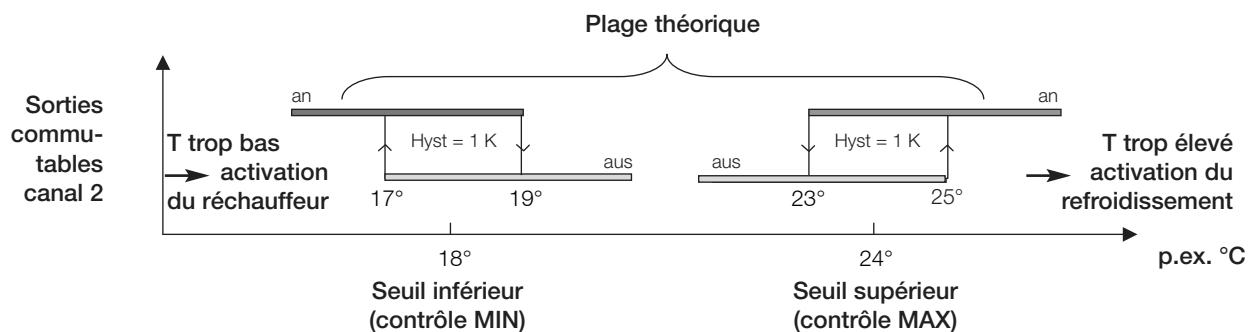
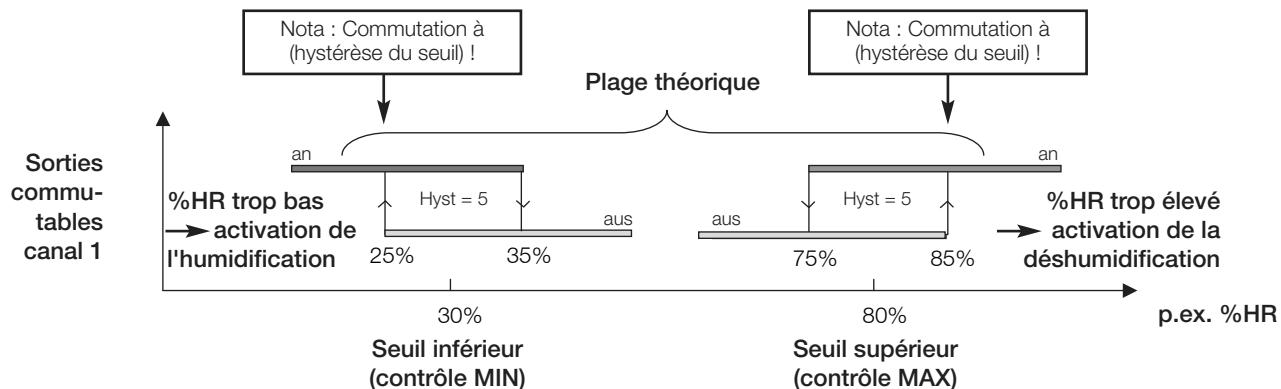


## 1.5 Connexion électrique

### 1.5.4 Sorties commutables avec l'hygrotest (afficheur H5/H6)

Les sorties commutables de l'hygrotest sont librement paramétrables (4 valeurs limites, 2 hystérèses) et servent à contrôler le fait que l'humidité ainsi que la température ne soient pas trop élevées voire pas trop faible (contrôle des valeurs Min/Max). C'est pourquoi il existe pour chaque canal respectivement un seuil inférieur (par exemple enclenchement de l'humidificateur d'air) et un seuil supérieur (p.ex. enclenchement du sécheur) et une hystérèse.

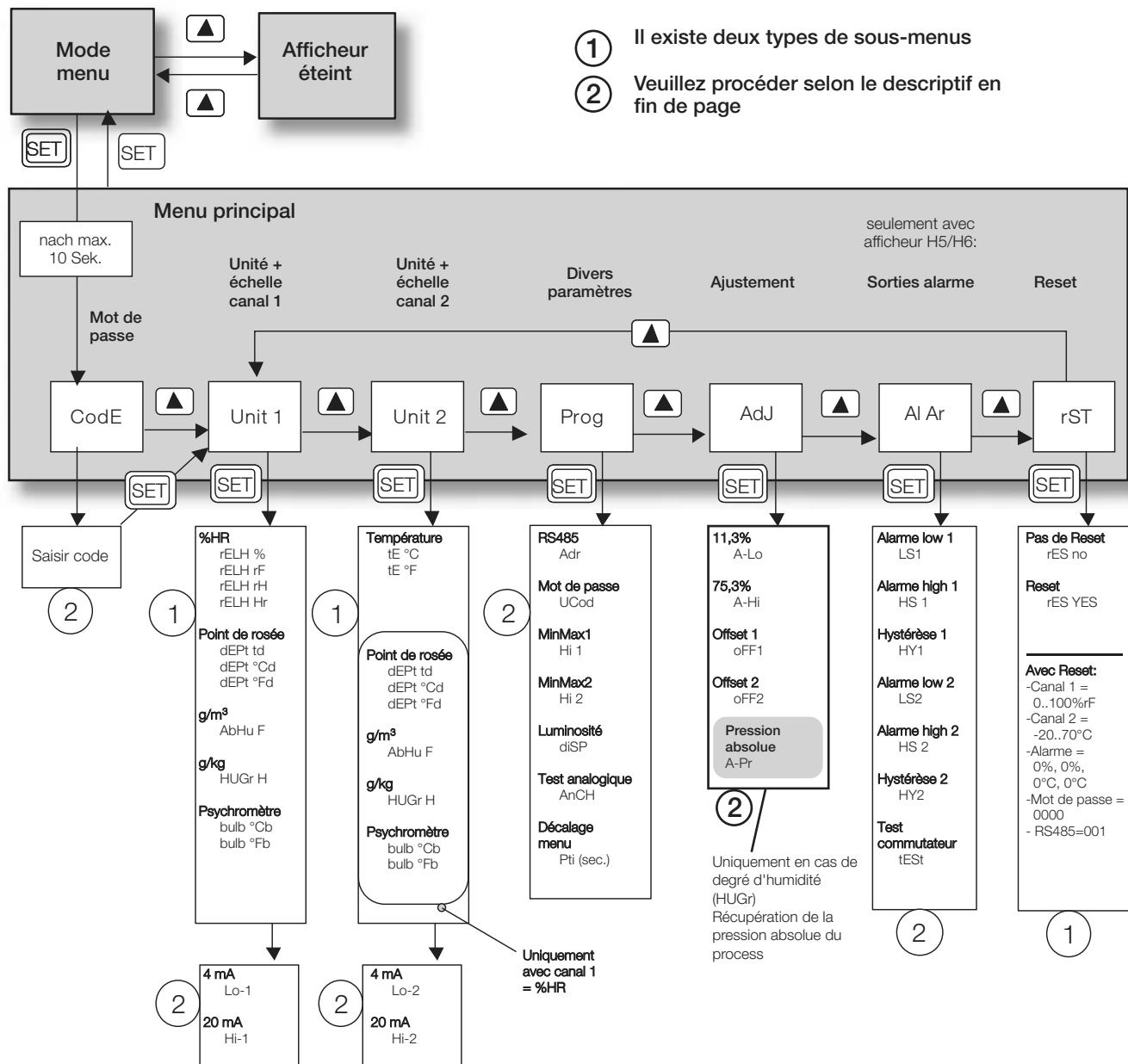
**Contrôle de plage avec l'hygrotest, le contrôle s'effectue dans deux directions**



## 1.6 Menus d'utilisation hygrotest

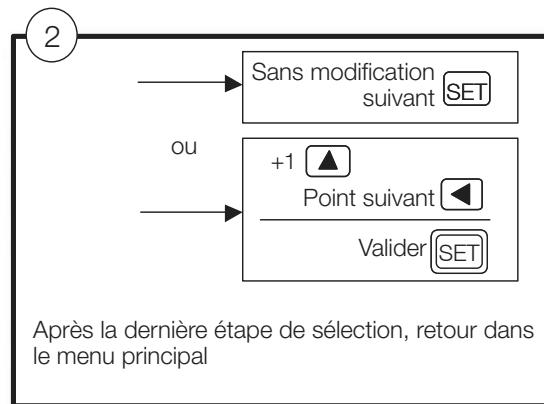
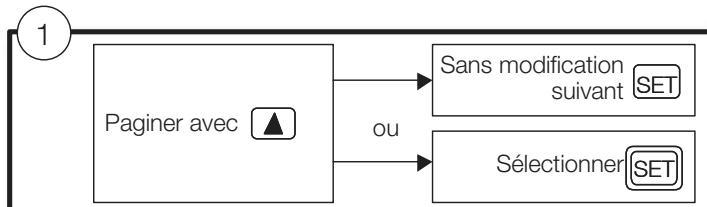
## 1.6 Menus d'utilisation hygrotest

L'hygromètre dispose d'un afficheur et de 3 touches fonction. Il est ainsi possible d'appeler les menus de fonctionnement suivants.



**SET** signifie : appuyez brièvement sur la touche SET

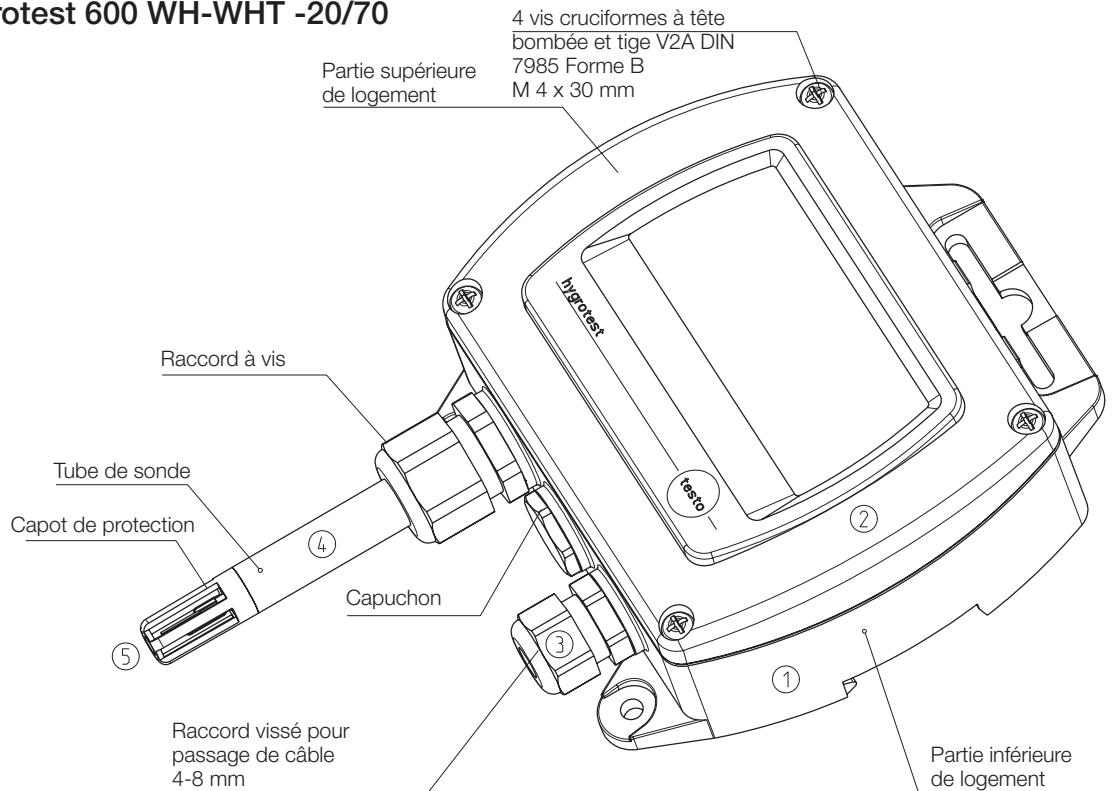
**SET** signifie : appuyez longuement sur la touche SET



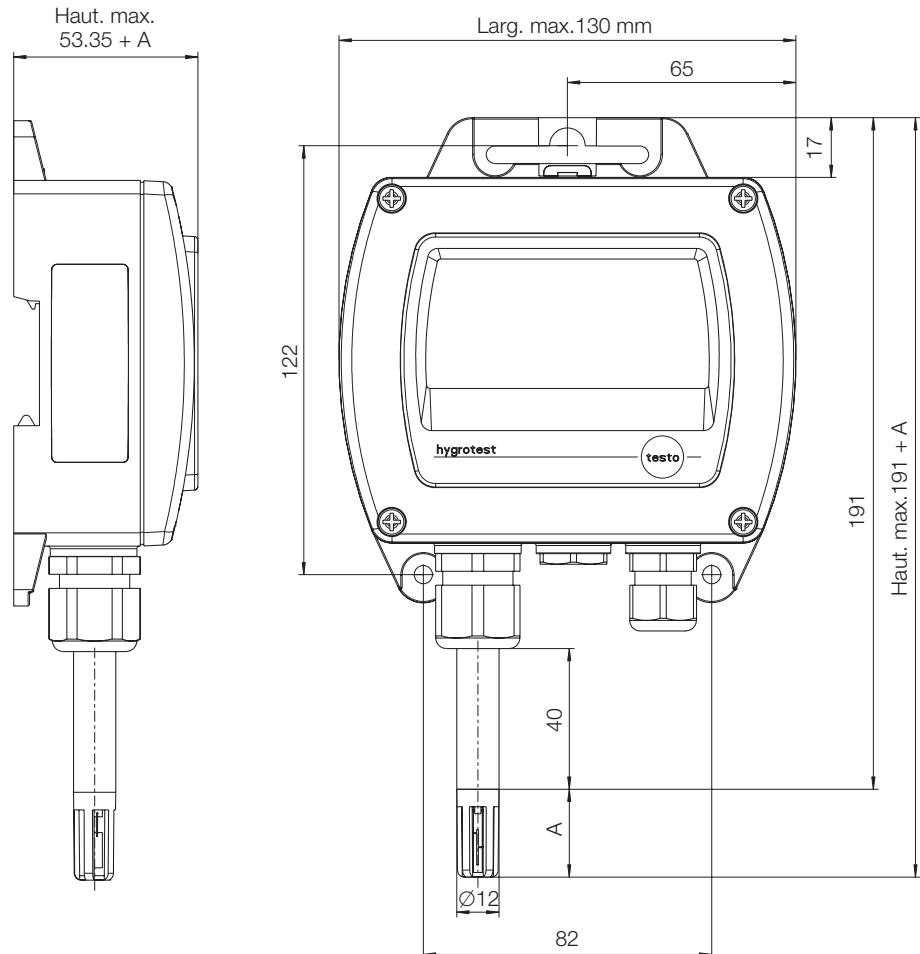
## 1.7 Illustrations techniques

### 1.7 Illustrations techniques

#### hygrotest 600 WH-WHT -20/70

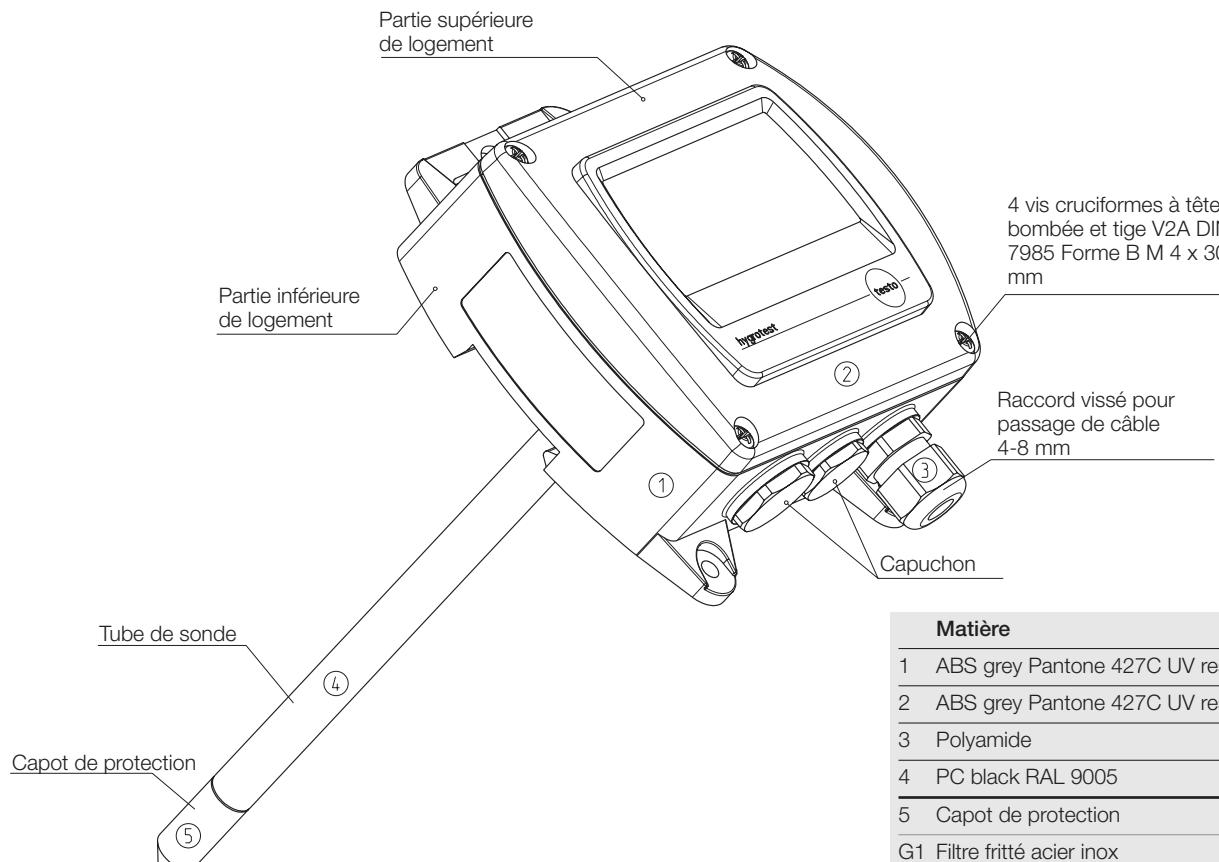


Matière	
1	ABS grey Pantone 427C UV résistant
2	ABS grey Pantone 427C UV résistant
3	Polyamide
4	PC black RAL 9005
5	Capot de protection Long. mm
G1	Filtre fritté acier inox 33
G2	Coiffe avec filtre tissu métalliq. 40.3
G3	Teflon filtre fritté 35
G4	Capot de protection en acier ouvert 35
G5	G5 Capot ABS ouvert 25

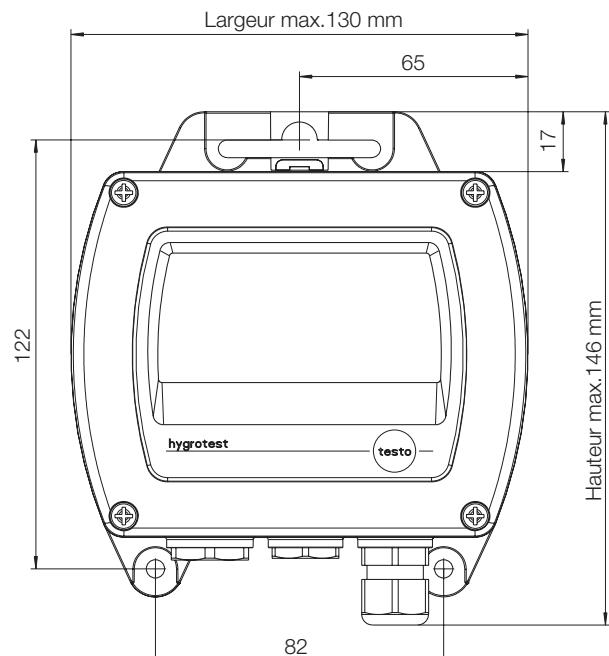
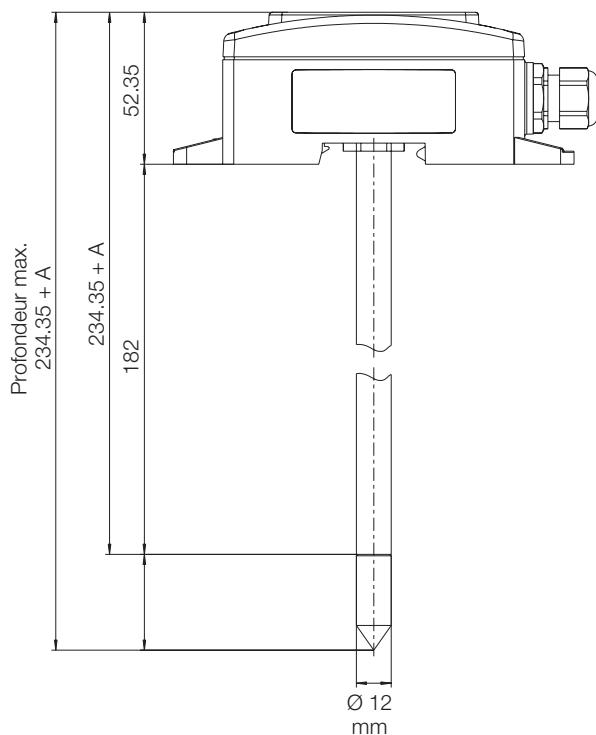


## 1.7 Illustrations techniques

### hygrotest 600 DH-DHT -20/70

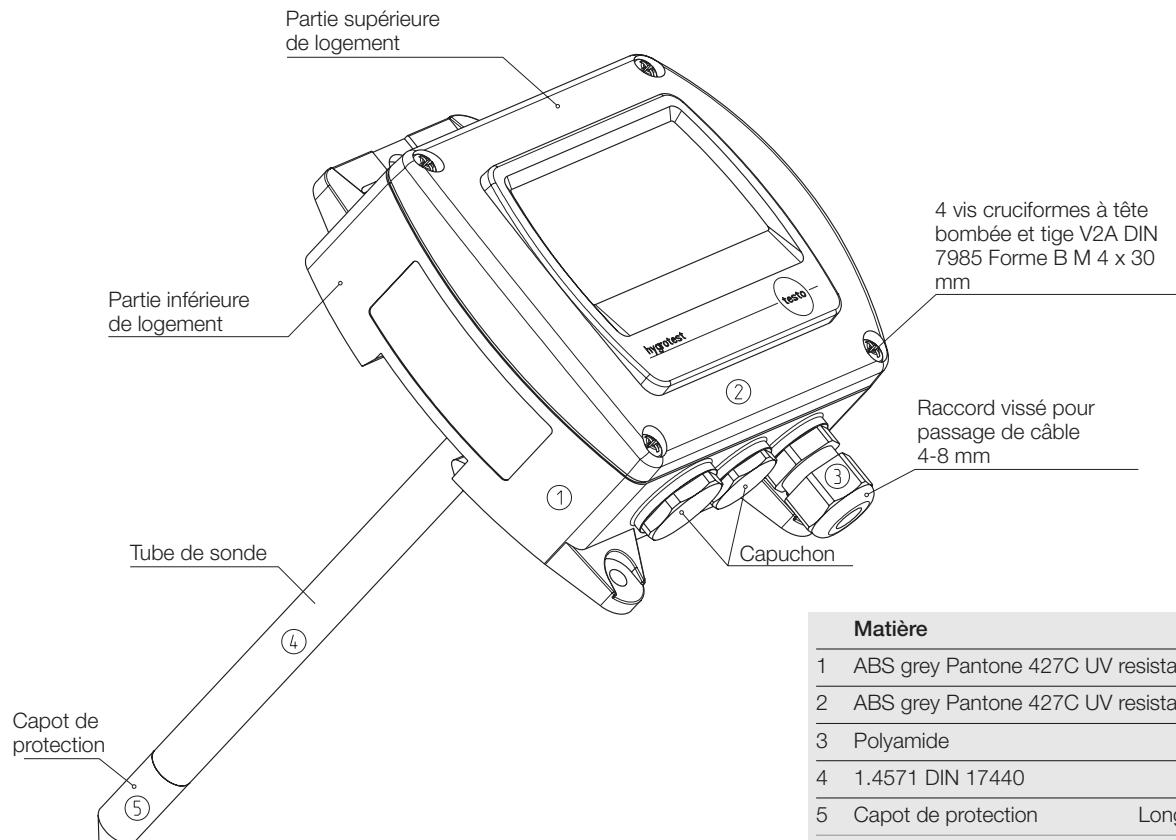


Matière	
1	ABS grey Pantone 427C UV resistant
2	ABS grey Pantone 427C UV resistant
3	Polyamide
4	PC black RAL 9005
5	Capot de protection Long. mm
G1	Filtre fritté acier inox 33
G2	Coiffe avec filtre tissu métalliq. 40.3
G3	Filtre fritté téflon 35
G4	Capot de protection en acier ouvert 35
G5	Capot ABS ouvert 25



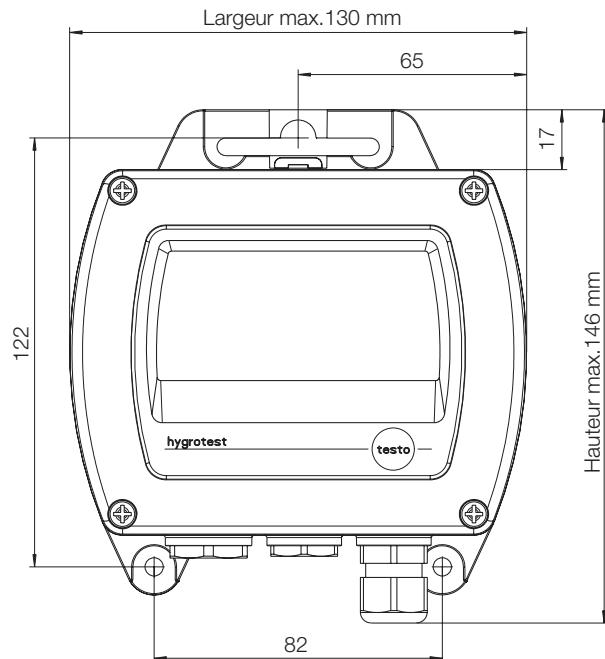
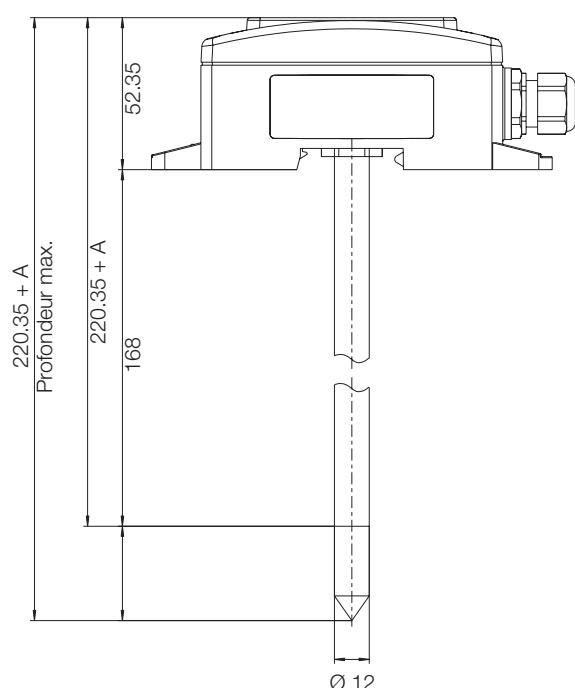
## 1.7 Illustrations techniques

### hygrotest 600 DH-DHT -20/120



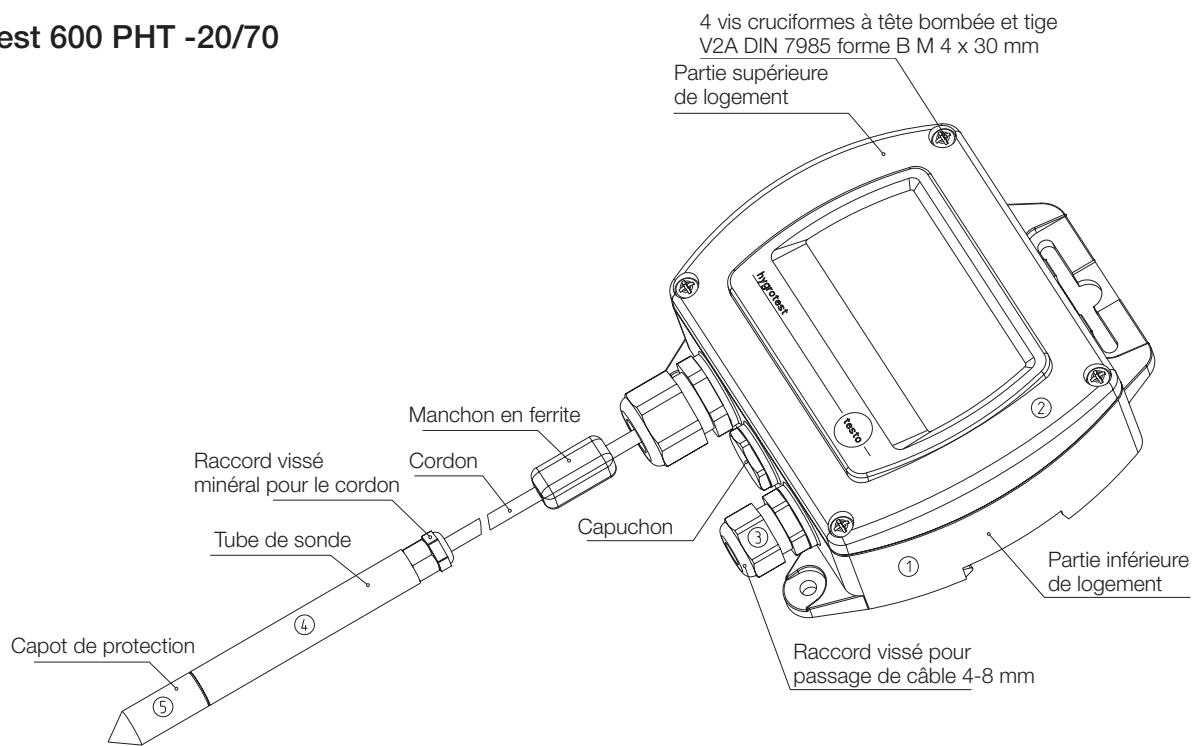
#### Matière

1	ABS grey Pantone 427C UV resistant
2	ABS grey Pantone 427C UV resistant
3	Polyamide
4	1.4571 DIN 17440
5	Capot de protection Long. mm
G1	Filtre fritté acier inox 33
G2	Coiffe avec filtre tissu métalliq. 40.3
G3	Filtre fritté téflon 35
G4	Capot de protection en acier ouvert 35
G5	Capot ABS ouvert 25

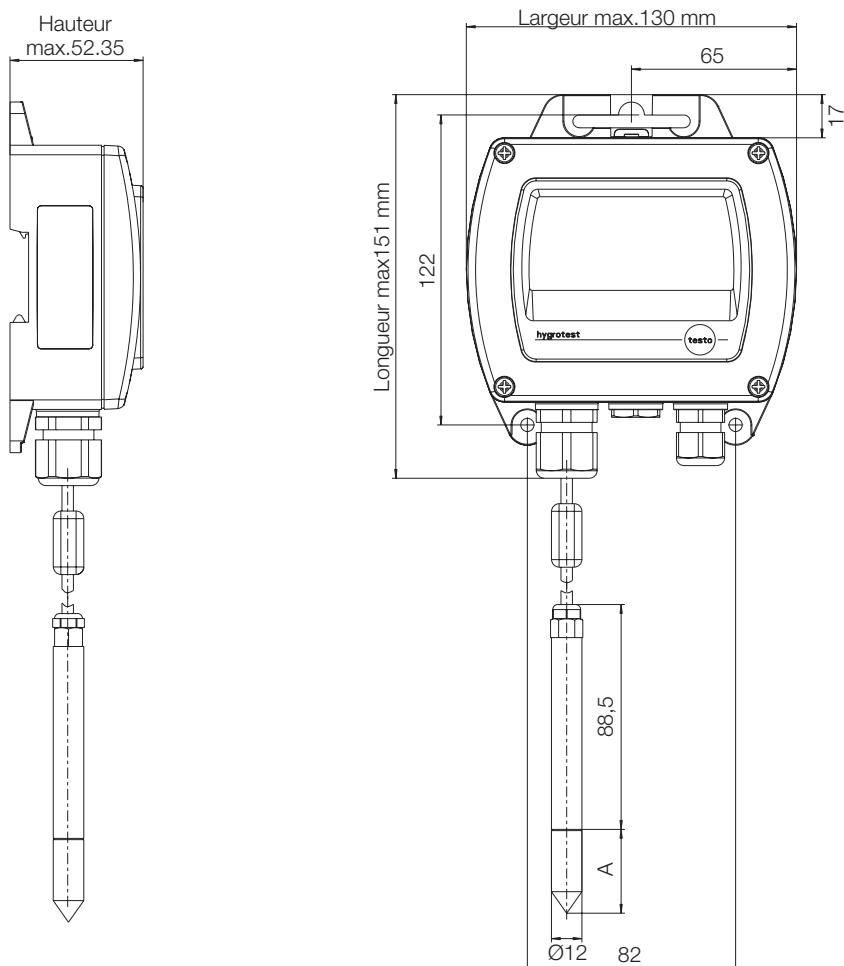


## 1.7 Illustrations techniques

### hygrotest 600 PHT -20/70

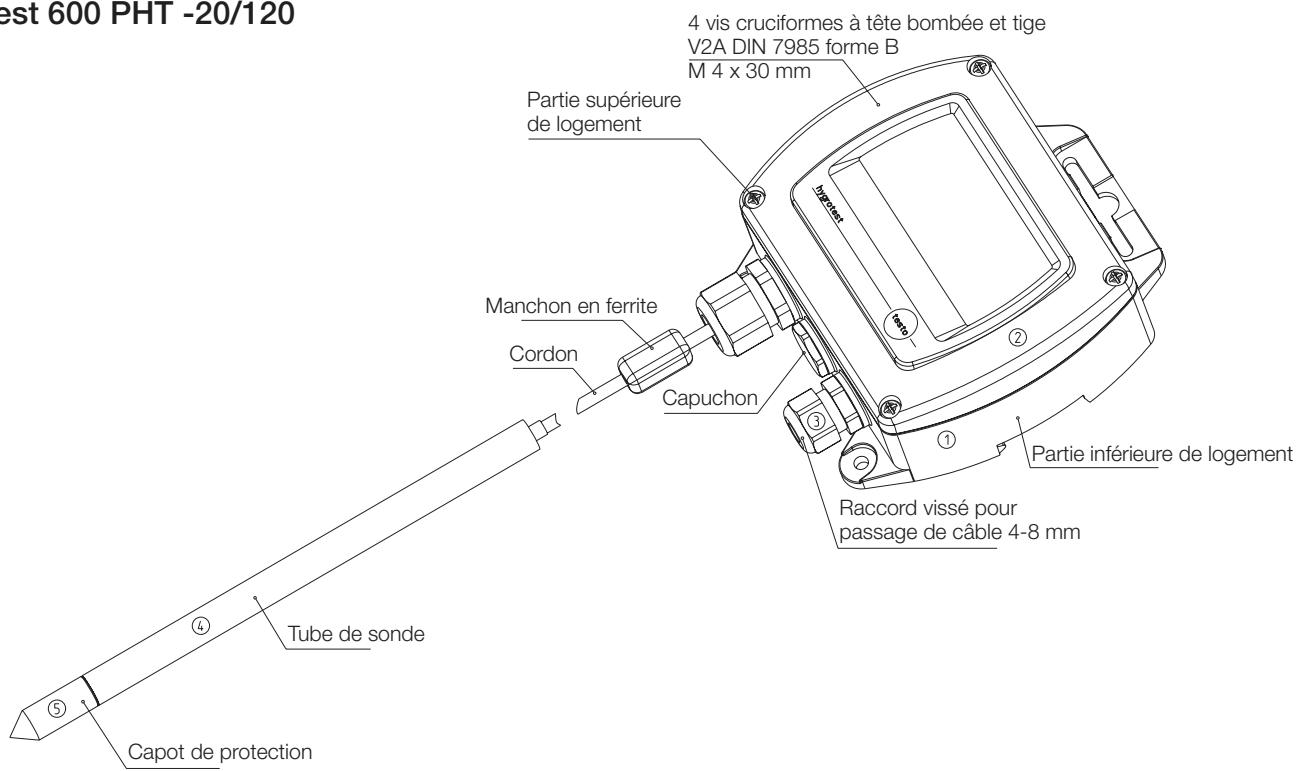


Matière	
1	ABS grey Pantone 427C UV résistant
2	ABS grey Pantone 427C UV résistant
3	Polyamide
4	PC black RAL 9005
5	Capot de protection Long. mm
G1	Filtre fritté acier inox 33
G2	Coiffe avec filtre tissu métalliq. 40.3
G3	Filtre fritté téflon 35
G4	Capot de protection en acier ouvert 35
G5	Capot ABS ouvert 25

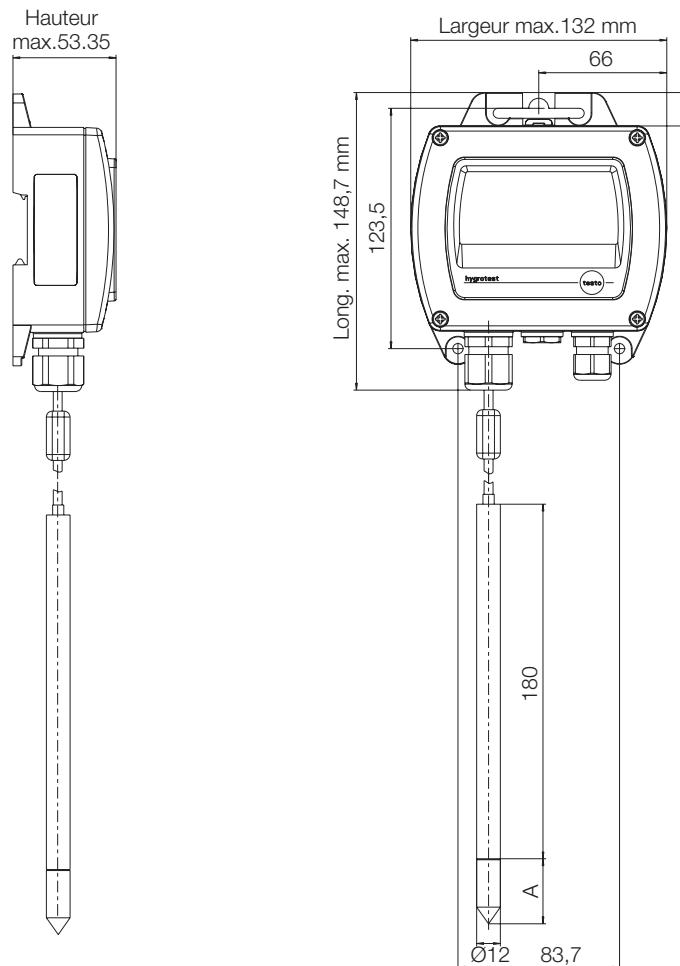


## 1.7 Illustrations techniques

### hygrotest 600 PHT -20/120



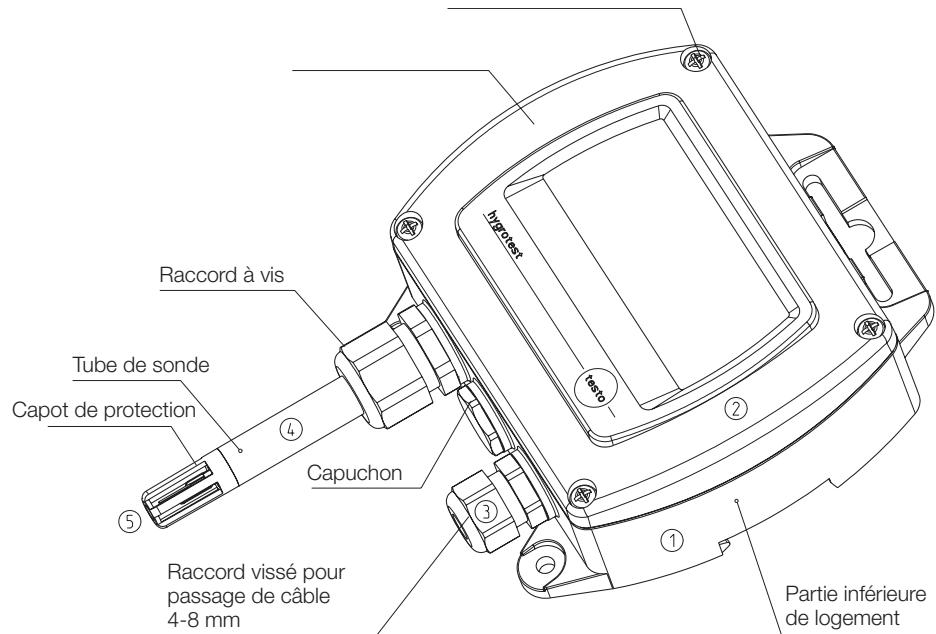
Matière	
1	GD-ZnAl4
2	GD-ZnAl4
3	Ms nickelé
4	1.4571 DIN 17440
5	Capot de protection Long mm
G1	Filtre fritté acier inox 33
G2	Coiffe avec filtre tissu métalliq. 40.3
G3	Filtre fritté téflon 35
G4	Capot de protection en acier ouvert 35



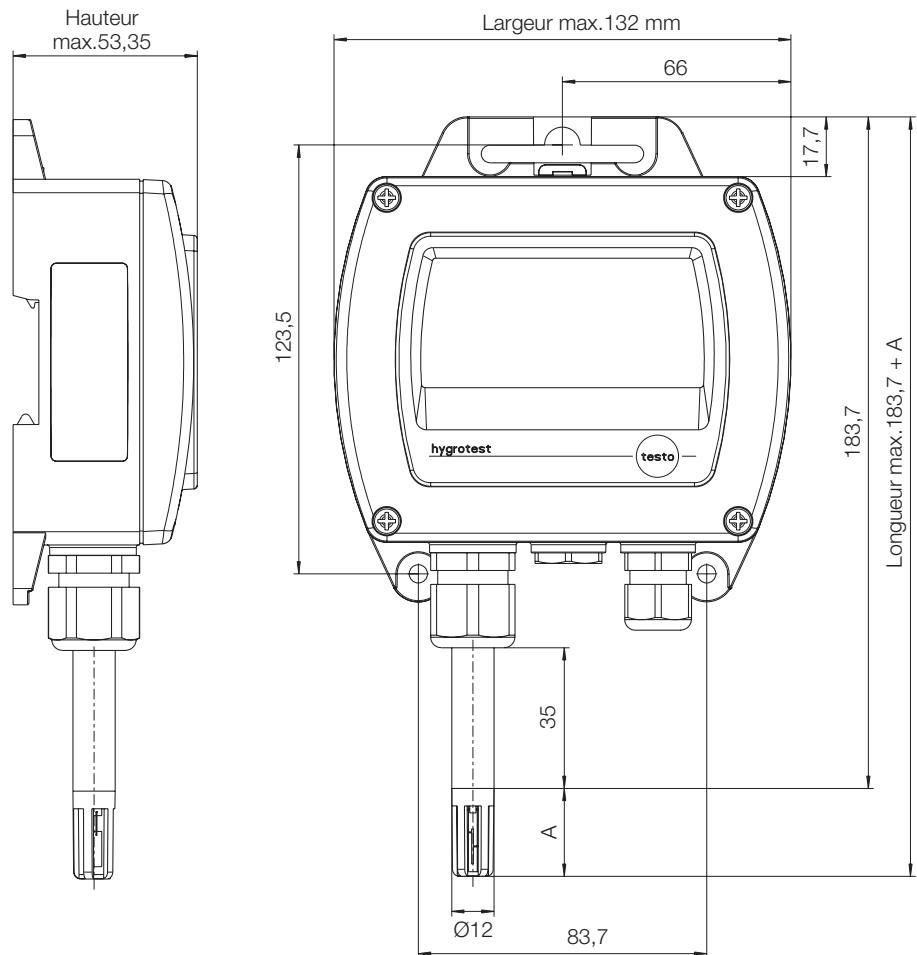
## 1.7 Illustrations techniques

### hygrotest 650 WHT -20/70

4 vis cruciformes à tête  
bombée et tige  
V2A DIN 7985 forme B  
M 4 x 30 mm

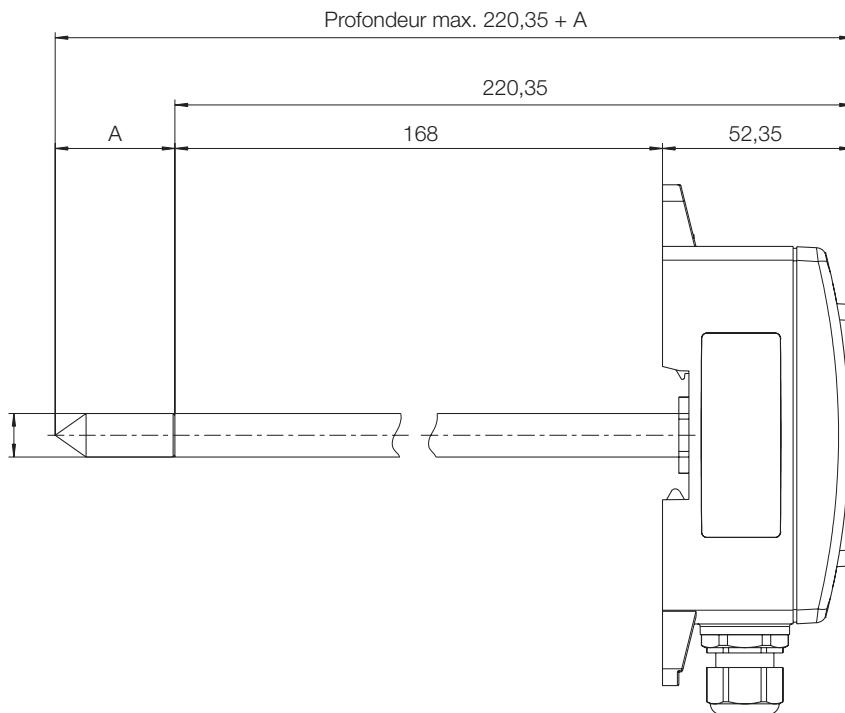
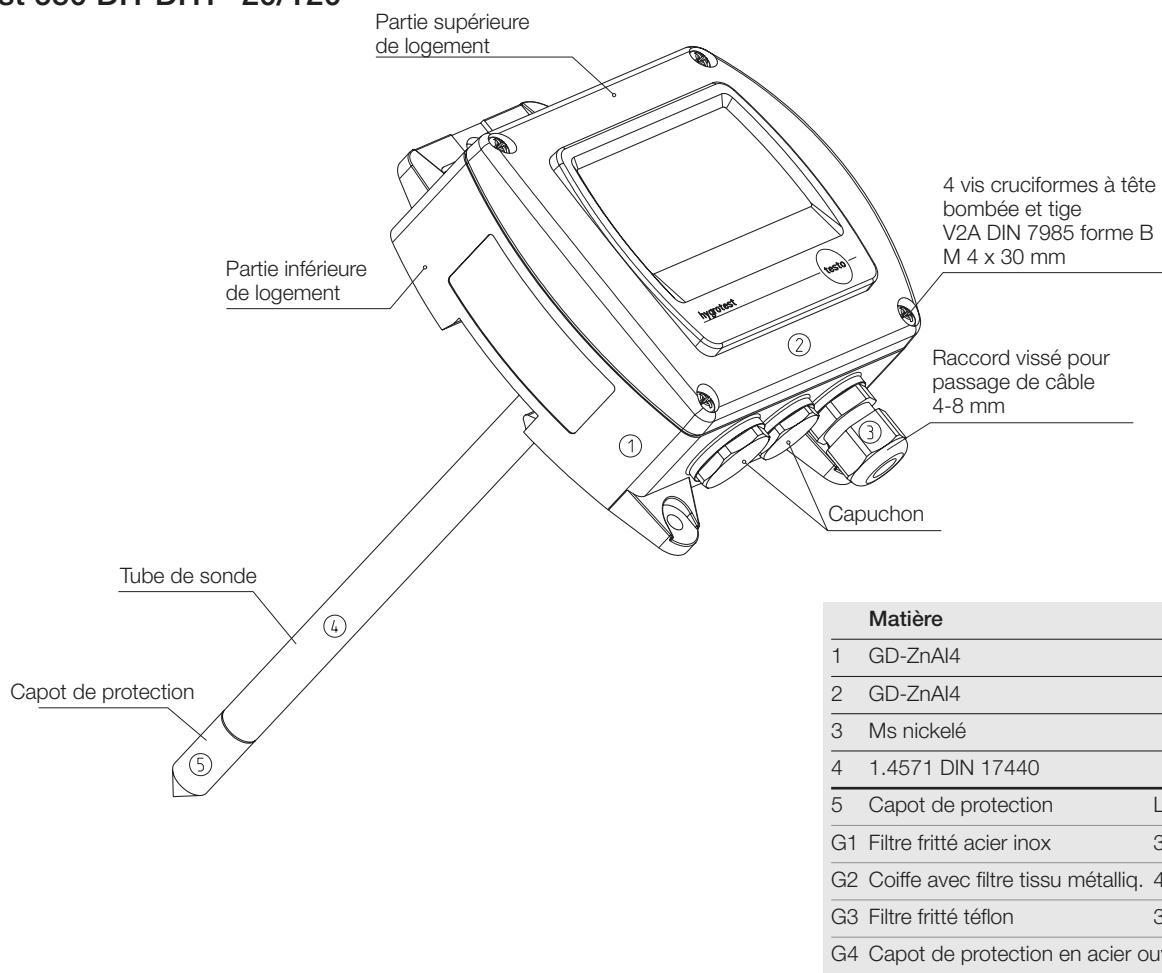


Matière	
1	GD-ZnAl4
2	GD-ZnAl4
3	Ms nickelé
4	1.4571 DIN 17440
5	Capot de protection Long. mm
G1	Filtre fritté acier inox 33
G2	Coiffe avec filtre tissu métalliq. 40,3
G3	Filtre fritté téflon 35
G4	Capot de protection en acier ouvert 35



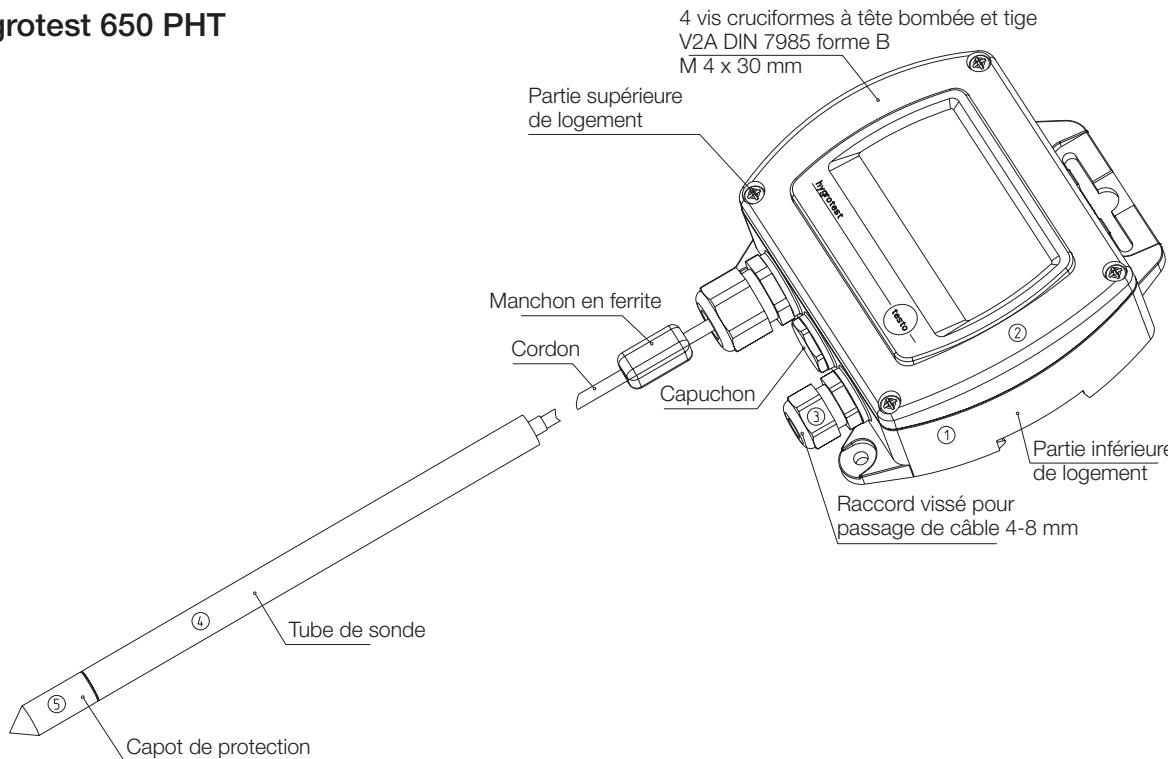
## 1.7 Illustrations techniques

### hygrotest 650 DH-DHT -20/120

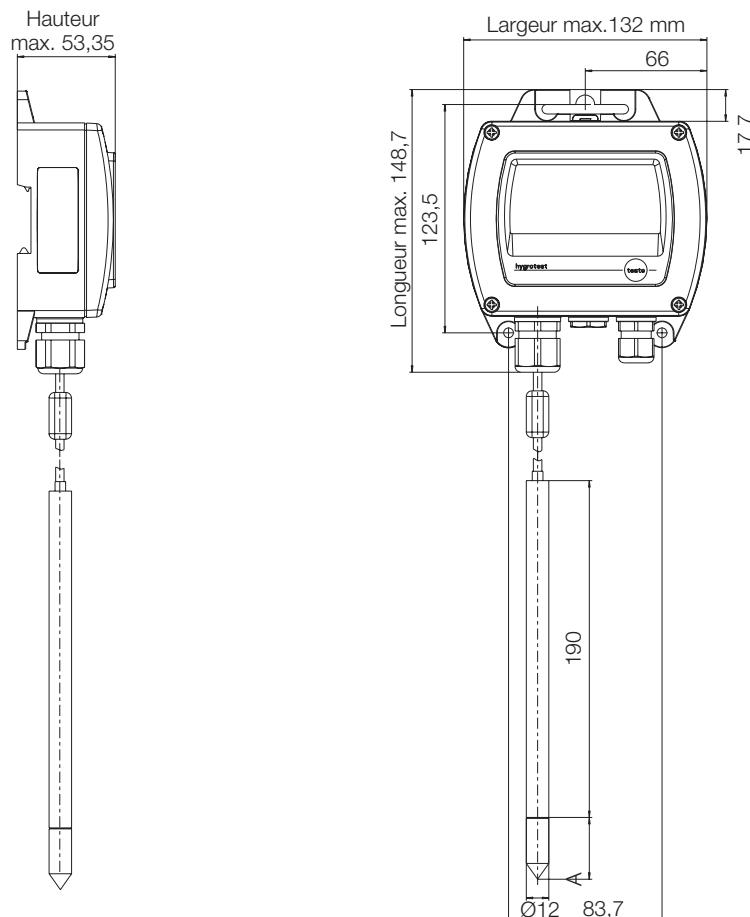


## 1.7 Illustrations techniques

### hygrotest 650 PHT

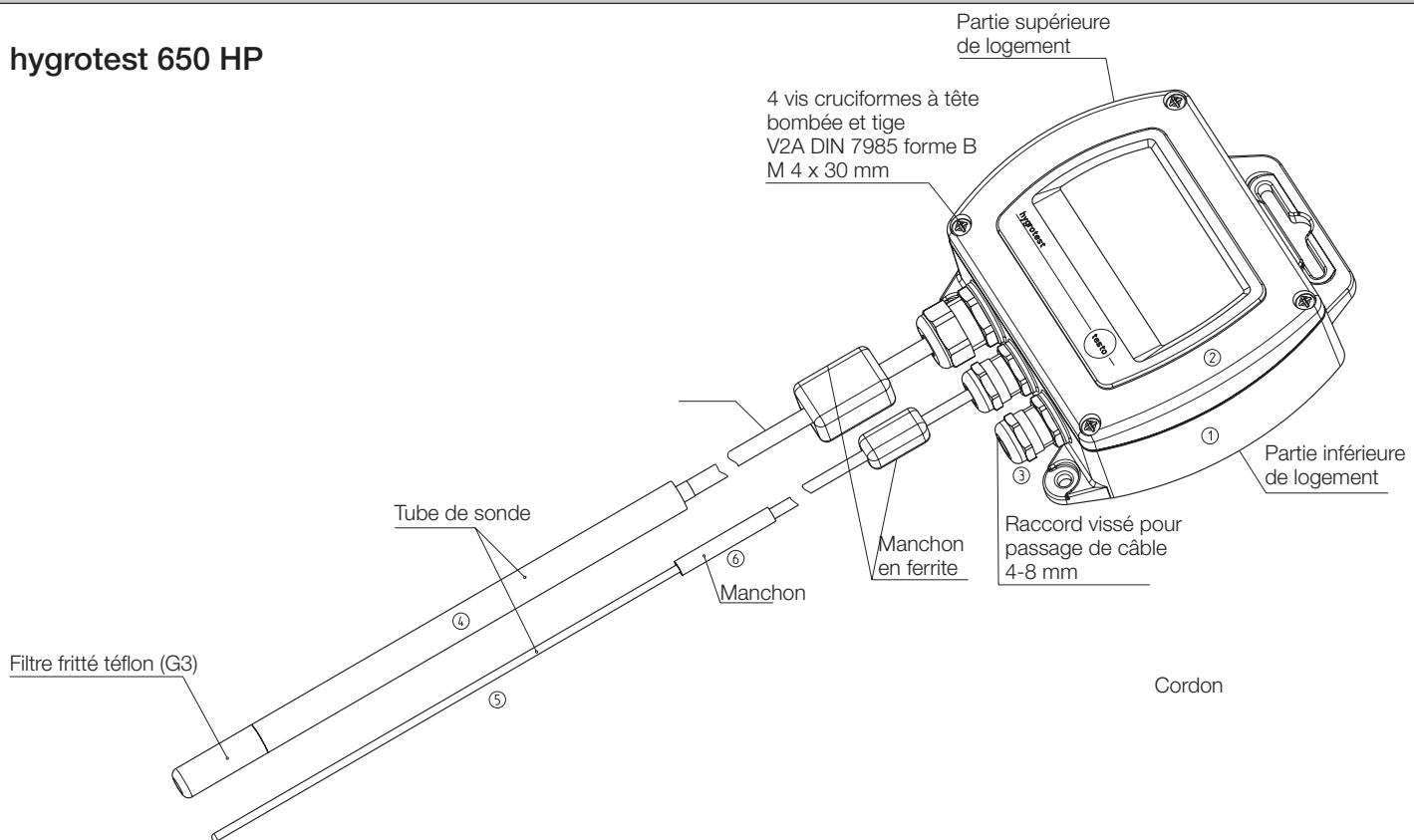


Matière	
1	GD-ZnAl4
2	GD-ZnAl4
3	Ms nickelé
4	1.4571 DIN 17440
5	Capot de protection Long. mm
G1	Filtre fritté acier inox 33
G2	Coiffe avec filtre tissu métalliq. 40,3
G3	Filtre fritté téflon 35
G4	Capot de protection en acier ouvert 35

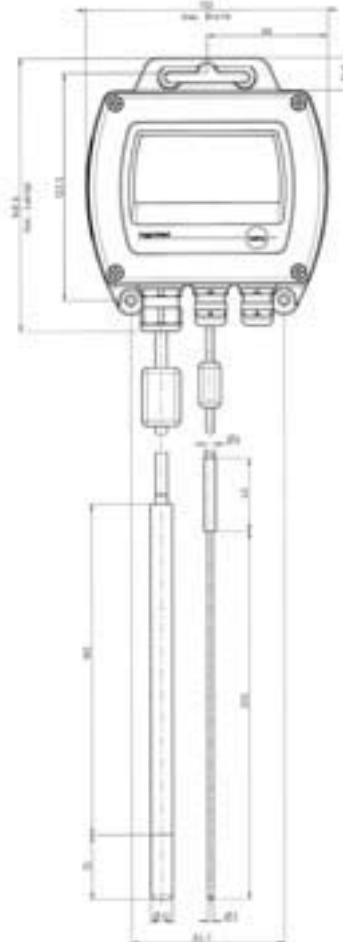
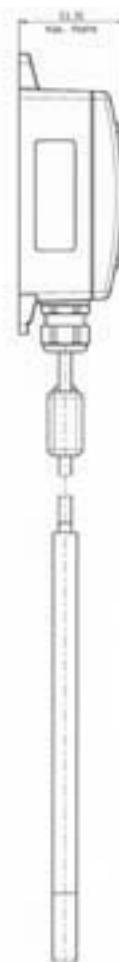


## 1.7 Illustrations techniques

### hygrotest 650 HP



Matière
1 GD-ZnAl4
2 GD-ZnAl4
3 Ms nickelé
4 1.4571 DIN 17440
5 1.4571 DIN 2391-C
6 1.4104 DIN 668



## 1.8 Acessórios

### 1.8 Accessoires

#### 1.8.1 Aperçu

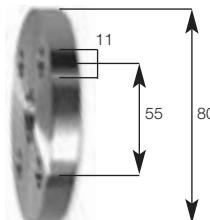
Références	Désignations	
<b>Fixation, raccords à vis pour variante PHT (choix cf. chap. 1.8.2)</b>		
0554 1793	① Raccord à vis simple montrou en plastique (polyamide, -20...+80 °C), joint d'étanchéité NBR	
0554 1794	② Raccord vissé pour conduit (aluminium / PVC)	
0554 1795	③ Raccord à vis étanche à la pression G 1/2" avec bague coupante jusqu'à 10 bar	
0554 1796	④ Raccord fileté étanche à la pression 1/2" (acier) avec bague téflon jusqu'à 6 bar	
0554 1797	⑤ Bride en acier inoxydable pour raccords cf. DIN 2576 (pour ③/④)	
0554 1798	⑥ Support mural (aluminium verni) pour PHT	
<b>Filtres de protection pour capteur (choix des filtres cf. chap. 1.8.3)</b>		
0554 0166	⑦ Piège à condensation en aluminium, protection du capteur contre l'eau de condensation par ex. dans les techniques de séchage	
0554 0647 △ G1	⑧ Filtre de protection en acier inoxydable (filtre fritté) diamètre des pores 100 µm, protection du capteur en atmosphère empoussiérée ou pour des vitesses de flux élevées ou pour des mesures en vitesse d'air très élevées ou milieux agressifs	
0554 0757 △ G2	⑨ Filtre de protection filtre en tissu métallique protection du capteur de particules grossières	
0554 0756 △ G3	⑩ Filtre de protection en téflon (filtre fritté), diamètre des pores 100 µm Protection du capteur en cas d'humidité élevée ou d'atmosph. agressive	
0554 0755 △ G4	⑪ Filtre de protection en métal (ouvert). Temps de réponse rapide, pour des flux <7m/s (non adapté aux atmosphères empoussiérées)	
0192 0265 △ G5	Filtre de protection en métal (ouvert) Temps de réponse rapide, pour des flux <7m/s (non adapté aux atmosphères empoussiérées)	
0554 9913	⑫ Filtre de protection en téflon (filtre fritté) avec perforation 1.5 mm idéal pour la protection antirosée 0554 0166 (en humidité élevée)	
<b>Possibilité d'ajustage</b>		
0554 0660	⑬ Set de contrôle et d'étalonnage à 11.3%HR et 75.3%HR en solutions salines saturées réutilisables	
0699 3556/20	Set de référence pour ajuster les transmetteurs de mesure: testo 650, sonde de temp./humidité 1%HR avec certificat, câble de jonction et mallette de transport	
0409 0214	Câble de connexion pour l'égalisation du transmetteur avec l'appareil testo 650 ou testo 400, longueur de câble 1,5 m	
<b>Interface et logiciel</b> (cf. catalogue "testo 54 etc." sur Surveillance Online)		
0554 0842	ComSoft 3 pour les transmetteurs de mesure hygrotest pour la gestion des données y compris la banque de données, les fonctions graphiques et lecture, l'analyse des données, les courbes de tendances, l'enregistrement automatique des valeurs de mesure. L'ensemble comprend le logiciel et le transducteur de RS485 à RS232. Possible en liaison avec un afficheur avec une sortie RS485.	
	Les procès verbaux RS232 et RS485 pour la communication de données peuvent être livrés sur commande	
0554 9916	Unités de configuration pour l'affichage de valeurs de mesure, pour la configuration du transmetteur de mesure, pour la compensation de l'humidité, pour l'utilisation de la fonction diagnostic	
<b>Afficheur externe</b>		
5400 7553	Afficheur externe testo 54-2 AC, 2 sorties relais (jusqu'à 300 VAC, 1 A), 90...260 VAC	
5400 7555	Afficheur externe testo 54-7 AC, 2 sorties relais (jusqu'à 300 VAC, 3A), 90...260 VAC Sortie RS485 pour la surveillance en ligne	
<b>Convertisseur de seuil</b>		
0554 9912	Convertisseur RS 485 vers RS 232	
<b>Alimentation</b> (cf. catalogue "testo 54 etc.")		
0554 1748	Bloc secteur de table 110...240 VAC, Tension délivrée 24 VDC (350 mA)	
0554 1749	Bloc secteur 90...264 VAC, Tension délivrée 24 VDC (3A)	
<b>Afficheur supplémentaire (cf. chap. 1.9)</b>		
	Set supplémentaire pour afficheur composé d'une platine d'afficheur, de plots d'écartement, d'un couvercle de boîtier avec fenêtre et mode d'emploi détaillé.	
<b>Étalonnage</b>		
200520 0076	Certif. d'étalement ISO en humidité, pts d'étalement 1 canal: 11,3 % HR et 75,3%HR à +25°C	
0520 0246	Certif. d'étalement DKD en humidité, pts d'étalement 11,3 % HR et 75,3% HR à +25 °C par canal	
200520 0151	Certificat d'étalement ISO en température, pts d'étalement -18°C; 0°C; +60°C par canal	
0520 0261	Certificat d'étalement DKD en température, -20; 0; 60 °C par canal	



① Raccord à vis simple montrou en plastique (pour perçage Ø 21mm)



② Raccord vissé pour conduit (aluminium/PVC)



③ Raccord à vis étanche à la pression G 1/2" (acier)

④ Bague acier coupante

⑤ Bague téflon (voir photo) (mehrfaich lösbarer Verschraubung)



⑥ Support mural (aluminium verni) pour PHT



⑦ Piège à condensation en aluminium cf. chap. 1.8.4



⑧ Capot de protection en acier fritté



⑨ Capot de protection grillagé

choix des filtres cf. chap. 1.8.3



⑩ Filtre de protection en téflon (filtre fritté)



⑪ Capot de protection métallique (ouvert)



⑫ Filtre de protection en téflon (filtre fritté) avec perforation 1.5 mm



⑬ Set de contrôle et d'étalement à 11.3%HR et 75.3%HR en solutions salines saturées réutilisables

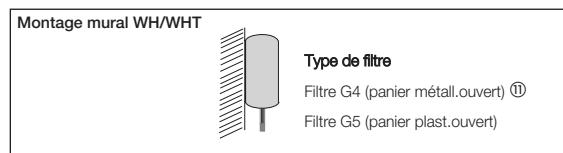
## 1.8 Accessoires

### 1.8.2 Fixations, raccords à vis pour variantes PHT/DHT

III.	Article	Réf.	Contraintes mécaniques	Etendue de pression	Etend. d'utilisat° température	Long. sonde (der PHT-Sonde)	Type de raccord	PHT	DHT
1	Raccord à vis simple monotrou en plastique (joint d'étanchéité NBR)	0554 1793	faible	hors pression (atm.)	env. -20...80 °C	≤210 mm	démontable	oui	-
2	Vissage sur conduit (Aluminium/PVC)	0554 1794	moyen	hors pression (atm.)	env. -20...+70 °C	au choix	démontable	oui	oui
3	Raccord à vis étanche à la pression avec bague coupante	0554 1795	élevé	<50 bar (mais: hygrotest max 10 bar)	env. -40...+180 °C	au choix	démontable	oui*	oui*
4	Raccord à vis étanche à la pression avec bague téflon	0554 1796	élevé	<6 bar	env. -40...+180 °C	au choix	démontable	oui*	oui*
5	Bride en acier inoxydable	0554 1797	Complément à 3 ou 4, à utiliser en cas de très fortes contraintes mécaniques ou de très faibles épaisseurs de parois de process				oui*	oui*	
6	Support mural	0554 1798	élevé	en règle générale hors pression	env. -40...+180 °C	au choix	démontable	oui*	oui*

\* seulement avec des sondes inox (pas avec des sondes PHT-20/70 ou DHT-20/70)

### 1.8.3 Montage et type de filtre



En cas d'installation en extérieur : prévoir écran de protection contre la pluie/les rayonnements !

Montage de capteur/en canal DH/DHTPHT sans risque de condensat				Utilisation de différents filtres		
				Particules dans le process		
Vitesse d'air	sans particule	avec fine particule (p.ex. poudre)	avec particule grossière(p.ex. sable)			
< 7 m/s	⑪ Capot de protection ouvert 0554 0755	⑩ Filtre téflon fritté 0554 0759	⑨ Filtre métal tissé 0554 0757			
> 7 m/s	⑧ Filtre fritté acier inox 0554 0647 (max. 30 m/s)	⑧ *Filtre inox fritté 0554 0647 recommandé avec protection 0554 0166	⑨ *Filtre métal tissé 0554 0757 recommandé avec protection 0554 0166			

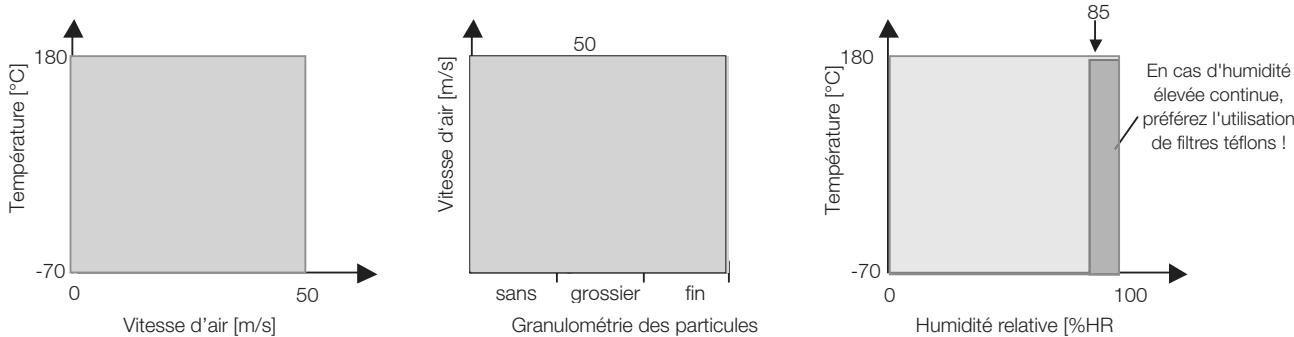
\* Montage complémentaire d'une tôle anti-ricochet recommandé par le client ou ⑦.

Montage de capteur/en canal DH/DHTPHT avec risque de condensat (%HR>90%); Le filtre est toujours orienté vers le bas	Montage de capteur de haut en bas (pointe de sonde vers le bas)	Nota en cas d'applications en milieux très humides :En cas d'humidité longtemps supérieure à 90° HR, il s'agit d'une application en milieu très humide ! L'hygrotest 650 PHT ou 650 HP avec filtre téflon et piège à condensation sera utilisé en cas d'applications en milieu très humide avec des températures constantes. Nous recommandons l'utilisation du filtre téflon avec passage de condensat (0554 9913) et le piège à condensation (0554 0166) pour des applications en milieux très humides avec températures changeantes.
Conduit d'air      oder      PHT DH/DHT	Type de filtre Filtre ⑩ + ⑦ pour les temp. constantes Filtre ⑫ + ⑦ pour les temp. variables	

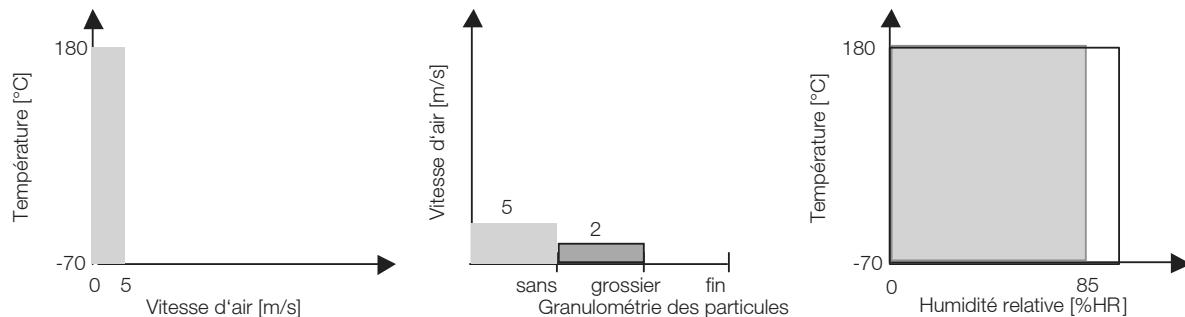
## 1.8 Accessoires

### Filtre / Capot de protection

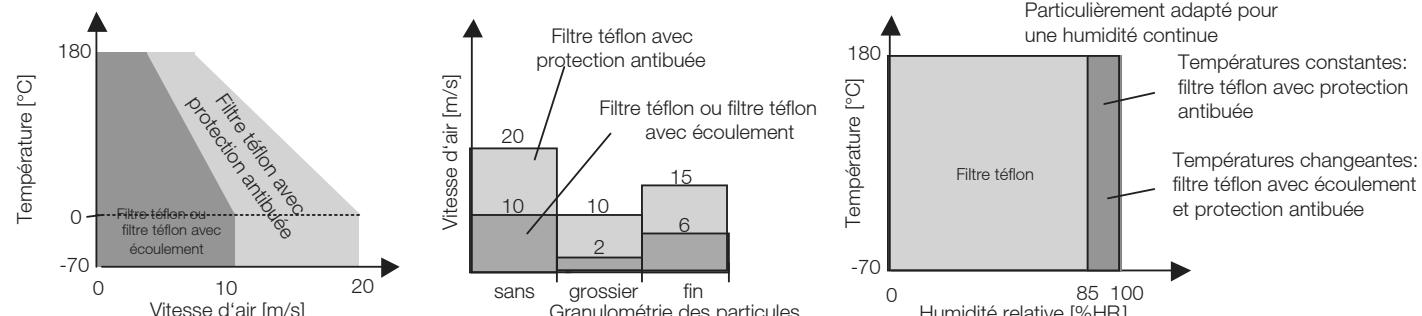
G1 (0554 0647): Capot de protection en inox (filtre fritté)



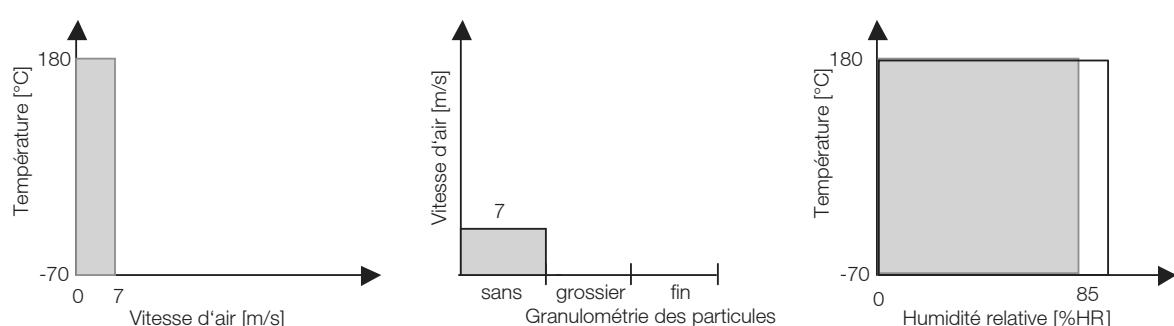
G2 (0554 0757): Capot de protection en acier tissé



G3 (0554 0756): Capot de protection en téflon ou 0554 99313: Capot de protection en téflon avec écoulement



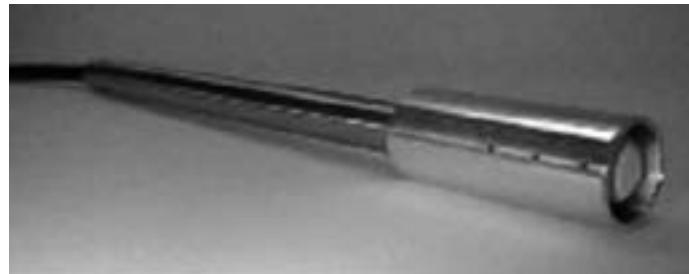
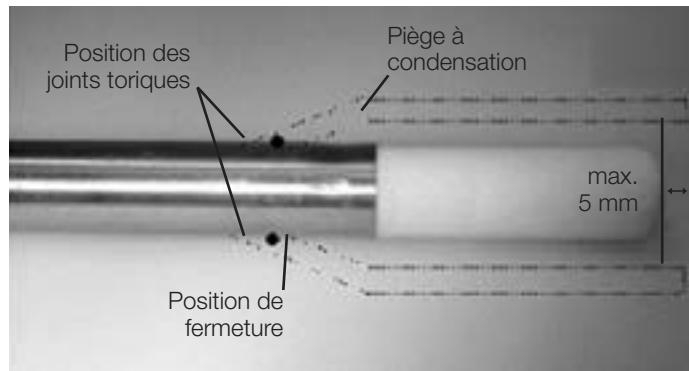
G4 (0554 0755): Capot de protection en métal (ouvert)



## 1.8 Accessoires

### 1.8.4 Montage de la protection antibuée (0554 9916)

Lors du montage de la protection antibuée, il faut veiller à ce que le joint torique ne soit pas monté sur la butée de blocage de la sonde PHT (cf. schéma). Ceci est possible lorsque la protection antibuée dépasse au maximum de 5 mm au-delà du capot de protection ou alors que la pointe du filtre dépasse un peu au-delà de la protection antibuée.



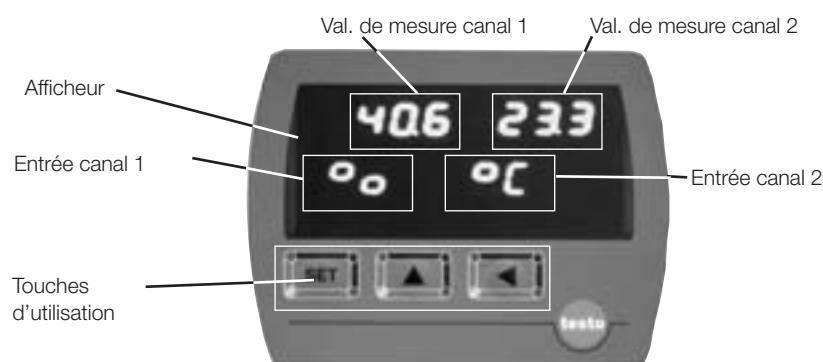
### 1.8.5 Unité de configuration (0554 9916)

#### 1.8.5.1 Utilité

L'unité de configuration 0554 9916 est une unité de paramétrage pour le transmetteur hygrotest. Elle sert à l'affichage de la valeur de mesure, à la mise en service ou à la configuration du transmetteur de mesure, à la compensation de l'humidité du transmetteur et à appeler la fonction diagnostic de l'hygrotest 600/650, dès lors que ceux-ci ne disposent pas d'un affichage propre. L'unité de configuration pour hygrotest propose un affichage spécial dans le menu de commande ainsi qu'une batterie 9 vie (de longue durée car elle n'est activée que conjointement avec l'hygrotest), un boîtier métallique robuste ainsi qu'un cordon plat d'un mètre de longueur avec prise micromatch pour une connexion simple à tout hygrotest.



#### 1.8.5.1.1 Affichage et éléments de commande



## 1.8 Accessoires

### 1.8.5.3 Caractéristiques techniques

Tension d'alimentation	9 VDC via batterie bloc "6F22"
Temp. de stockage/de transport	-40...80°C
Température de fonctionnement	-20...60°C
Câble	Câble plat d'un mètre pour branchement sur douille micromatch interne à l'hygrotest
Dimensions (L x l x h)	130 x 140 x 54 mm
Durée de vie de la batterie	env. 20h de fonctionnement à 25°C (consommation uniquement si raccordé)

### 1.8.5.4 Raccordez l'unité de configuration au transmetteur et utilisation

**⚠** Avant de raccorder l'unité de configuration à un transmetteur, l'appareil doit être éteint. De plus, l'utilisateur devrait décharger le courant électrostatique de son corps en touchant par exemple un objet conducteur ou relié à la terre. Il faudrait éviter les contacts avec les éléments électroniques de l'appareil.

Pour raccorder l'unité de configuration à un transmetteur et pouvoir l'utiliser ensuite, il est nécessaire de suivre les étapes suivantes :

- 1.) Enlevez le couvercle du boîtier du transmetteur
- 2.) Positionnez l'interrupteur à coulisse comme présenté sur le schéma ci-dessous :

Type	Position
hygrotest 600	1 OFF 2 ON
hygrotest 650	SW11 OFF SW12 OFF

- 3.) Insérez la fiche du câble plat de l'unité de configuration sur la douille de connexion rouge de l'unité de configuration (Stylet guide à droite)

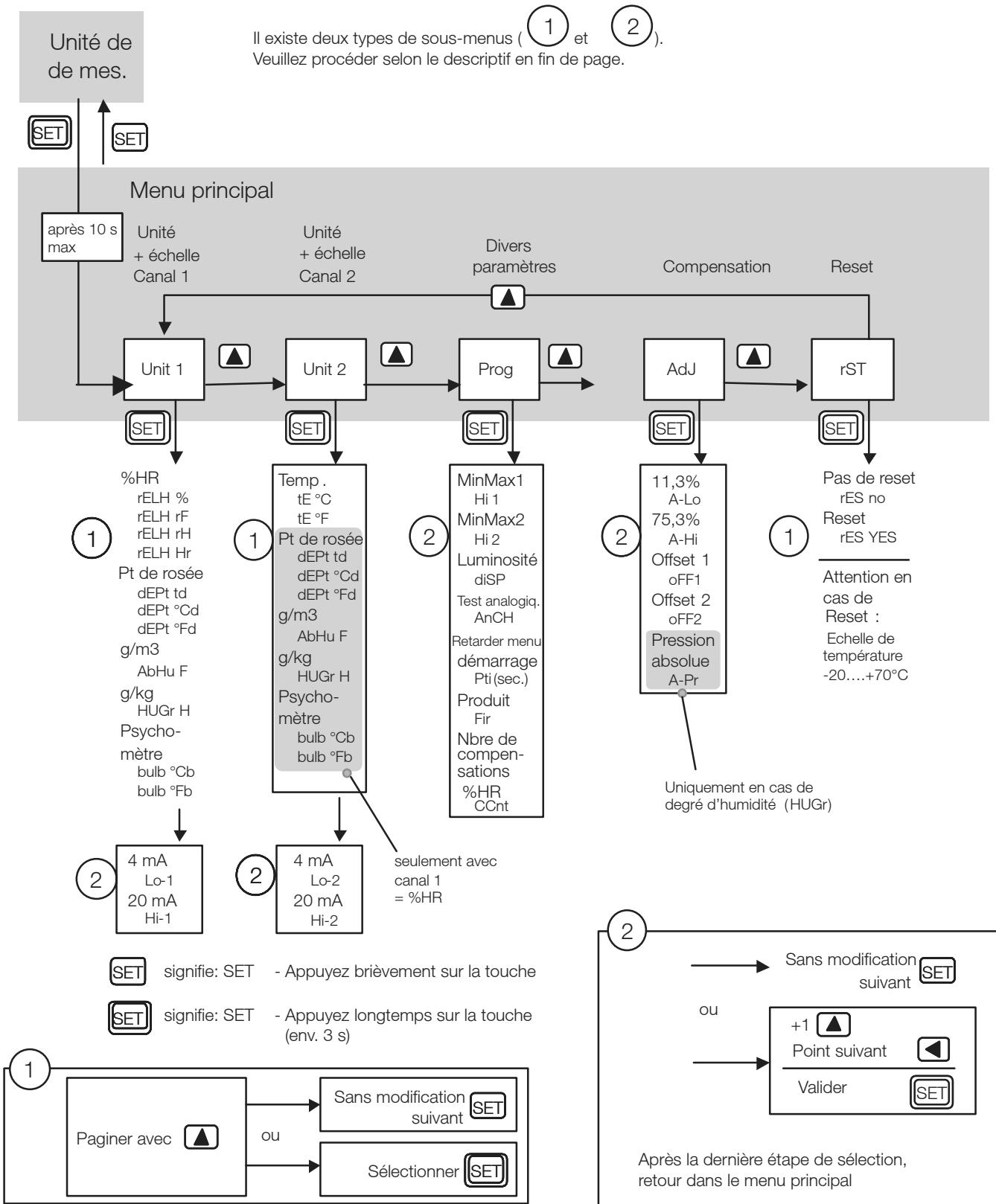
Après raccordement, l'afficheur affiche tout d'abord à la suite, la version de l'appareil et le test de segment de l'hygrotest, puis il affiche les données de mesure.



## 1.8 Accessoires

### 1.8.5.5 Menu de commande de l'unité de commande (0554 9916)

L'unité de configuration comporte un afficheur et 3 touches de commande. Il est ainsi possible de faire appel aux menus de fonctionnement suivants.



## 1.9 Module d'entretien

### 1.9 Module d'entretien

#### 1.9.1 Remplacement du capteur d'humidité avec l'hygrotest

Du fait de milieux agressifs ou également de dommages mécaniques, il peut s'avérer nécessaire de remplacer le capteur d'humidité du transmetteur hygrotest. Selon le type d'appareil, il est possible que cette opération soit réalisée par le client, le cas échéant soit de le retourner au service après-vente Testo :

		Possibilité de remplacement du capteur par le client	Remplacement du capteur: expédition au S. A.V. Testo
H600	WH		oui
	WHT -20/70		oui
	DH		oui
	DHT -20/70		oui
	DHT -20/120	oui	
	PHT -20/70		oui
H650	PHT -20/120	oui	
	WHT	oui	
	DHT (tous les types)	oui	
H650	PHT (tous les types)	oui	
	HP		oui
		Remplacement capteur (%HR), réf. 0420 0023	Veuillez contacter votre service après-vente local

- 1) Le capteur est enfiché (inversé par rapport au capteur de température)
- 2) Après le remplacement, il est nécessaire de réaliser une compensation en deux points. Il faut alors veiller à respecter un temps de compensation suffisant. Avec la compensation saline de testo (0554.0660) celle-ci est d'au moins 1,5H par point de compensation. Ces compensations salines testo sont utilisables pour un contrôle dans le cas d'une application 1% HR mais pas pour une compensation 1%. Pour une compensation 1% sur site, il faut utiliser un générateur d'humidité haut de gamme.

#### 1.9.2 Affichage complémentaire ou remplacement

Les afficheurs peuvent être installés par le client. Passez alors votre hygrotest hors tension et suivez les instructions de montage de l'afficheur.

Tous les transmetteurs de mesure hygrotest (hormis hygrotest 500W) peuvent être équipés sur commande et après coup également de platines d'affichage et de communication. Le tableau suivant montre les six variantes (H1...H6). Si ni RS 485, ni sorties relais ne sont nécessaires, on choisira entre H1 et H2 : H1 (alimentation en boucle par la boucle 4...20mA du canal 1) peut être utilisé lorsque la charge externe (charge) est <50 Ohm, sinon il faudra choisir H2 (alimentation autonome de l'afficheur).

Variantes d'affichage	H1	H2	H3	H4	H5	H6
Affichage alim. en boucle	X		X			
Affichage alim. autonome		X		X	X	X
Sortie relais 2x2					X	X
Sortie analogique (4...20 mA)	X	X		X	X	X
RS 485			X	X	X	

Les afficheurs H1 jusqu'à H6 ont 3 boutons de configuration.



Sur le modèle 600, on peut accéder au clavier par ouverture du boîtier.



Sur le modèle 650, touches de configuration accessibles sur face avant.

## 1.9 Module d'entretien

- a. **Afficheur complémentaire pour hygrotest 600** (boîtier plastique),  
au cas vous ne disposeriez pas encore d'afficheur (compris dans la livraison : Afficheur, plots d'écartement, vis, couvercle de boîtier hygrotest avec plaque transparente et mode d'emploi).

H1: 0554.6000 / Référence 0699.4616/1  
H2: 0554.6000 / Référence 0699.4616/2  
H3: 0554.6000 / Référence. 0699.4616/3  
H4: 0554.6000 / Référence 0699.4616/4  
H5: 0554.6000 / Référence. 0699.4616/5  
H6: 0554.6000 / Référence 0699.4616/6

- b. **Afficheur complémentaire pour hygrotest 600** (boîtier métallique),  
au cas où vous ne disposeriez pas encore d'afficheur (compris dans la livraison : Afficheur, plots d'écartement, vis, couvercle de boîtier hygrotest avec plaque transparente et mode d'emploi).

H1: 0554.6000 / Référence 0699.4616/8  
H2: 0554.6000 / Référence 0699.4616/9  
H3: 0554.6000 / Référence 0699.4616/10  
H4: 0554.6000 / Référence 0699.4616/11  
H5: 0554.6000 / Référence 0699.4616/12  
H6: 0554.6000 / Référence 0699.4616/13

- c. **Remplacement afficheur pour tous les types d'hygrotest**, dès lors qu'ils disposent déjà d'un afficheur (compris dans la livraison : platine d'afficheur, mode d'emploi)

N° de commande sur demande

## 1.10 Fiche technique

### 1.10 Fiche technique

#### 1.10.1 hygrotest 600

avec capteur d'humidité capacitif testo pour une mesure en continue de l'humidité et un capteur CTN pour une mesure rapide et précise de la température. Deux canaux sorties analogique (4...20 mA) sont disponibles pour le traitement du signal. En format compact - tout à fait fonctionnel sans électronique d'évaluation déportée.

L'hygrotest 600 est configuré d'usine en fonction des spécificités du client.

##### Variantes de base :

###### - WHT

(Installation murale, sonde plastique)

###### - DHT -20/70

(Installation en conduit, sonde plastique)

###### - DHT -20/120

(Installation en conduit, sonde acier (long. standard 200 mm, possible 200 jusqu'à 800 mm))

###### - PHT -20/70

(Sonde sur câble (long. standard 2 m / possible 0,25 jusqu'à 5 m), sonde plastique))

###### - PHT -20/120

(Sonde sur câble (long. standard 2 m / possible 0,25 jusqu'à 5 m), sonde acier (long. standard 210 mm, possible 150 jusqu'à 800 mm))

##### Etendue de mesure: 0 %HR jusqu'à 100%HR

##### Grandeurs supplémentaires alternatives:

- Température, °C, °F
- Point de rosée, °Ctd/°Ftd

##### Etend. de mes. en temp.: (Process):

-20...70°C par ex. -20...+120 °C

##### Etend. de mes. en temp.: (ambiente):

-10...+70 °C

##### Signal de sortie :

deux canaux de sortie analogiques :

4...20 mA (technique bifilaire)

##### Sortie numérique :

- Sortie RS232 (standard)
- Sortie RS485 vers la surveillance en ligne, optionnelle avec liaison avec afficheur H3, H4 ou H5
- 4 sorties commutables, en option avec afficheur H5 ou H6.

##### Protection optimale du capteur par filtre adapté :

- filtre inox fritté
- filtre acier tissé
- filtre téflon fritté
- capot métallique ouvert

##### Alimentation:

10...30 V DC (en technique bifilaire)

##### Fonctions affichage

Menu de fonctionnement confortable protégé par mot de passe (dès lors qu'un afficheur est installé) :

- modification des grandeurs physique et de l'échelle
- Appel valeur Min./Max.
- Test signal analogique et commutation
- Modification valeur limite et hystérèse
- Compensation 2 points
- Reset

##### Incertitude de mesure humidité:

± 2%HR (sur l'étendue de 0...90 %HR)

± 3%HR (sur l'étendue de 90...100 %HR)

##### Incertitude de mesure température :

± 0,3 °C (-20...+50°C), ± 1,5 % v. m. (>50°C)

##### Matériau du boîtier:

ABS, couleur gris RAL 7035

##### Raccords câbles:

M 16 x 1,5 et M 20 x 1,5

##### Protection:

IP 65

##### Dimensions:

130 x 140 x 52 mm

##### Accessoires pratiques

- 1) Set de contrôle et de compensation composé d'une solution saline saturée 11,3% HR et 75,3% HR, utilisable plusieurs fois [réf. 0554 0660]
- 2) Logiciel de surveillance en ligne "Comsoft 3" pour le transmetteur hygrotest pour la gestion des données y compris banque de données, fonction graphique et évaluation, analyse de données, courbe de tendance, enregistrement automatique des données de mesure, alarme email. Le pack comprend le logiciel et le convertisseur de seuil de RS485 à RS232 [réf. 0554 0842]
- 3) Unité de configuration pour affichage des valeurs de mesures, pour la compensation de l'humidité, pour le diagnostic [réf. 0554 9916]
- 4) testo 54-2AC : Affichage externe avec alimentation intégrée (pour alimentation secteur en bifilaire), 2 sorties relais (jusqu'à 250 VAC ou 300 VDC, 3A), alimentation secteur 90...260 VAC [réf. 5400 7553]
- 5) testo 54-2AC : Affichage externe avec alimentation intégrée (pour alimentation secteur en bifilaire), 2 sorties relais (jusqu'à 250 VAC ou 300 VDC, 3A), alimentation secteur 90...260 VAC [réf. 5400 7555]
- 6) Certificat d'étalonnage ISO pour l'humidité à 11,3 %HR et 75,3 %HR [réf. 0520 0076]
- 7) Certificat d'étalonnage DKD pour l'humidité à 11,3 %HR et 75,3 %HR [réf. 0520 0246]
- 8) Alimentation plaque pour alimentation secteur : tension d'entrée 110...240 VAC, sortie 24 VDC/350 mA [réf. 0554 1748]
- 9) Alimentation profilé chapeau pour alimentation secteur 90...264 VAC/2,5A [réf. 0554 1749]

## 1.10 Fiche technique

### 1.10.2 hygrotest 650

avec sonde capacitive d'humidité testo pour la mesure en continue de l'humidité et un Pt1000 classe A pour une mesure exacte de la température. 2 canaux de sorties analogiques sont disponibles pour le traitement du signal. En format compact - totalement fonctionnel sans électronique déportée et pouvant être soumis à de fortes contraintes mécaniques grâce à son boîtier en zinc moulé sous pression.

L'hygrotest 650 est configuré d'usine en fonction du client.

#### Variantes de base :

##### - WHT

(Montage mural, sonde acier (long. standard 65 mm, possible jusqu'à 800 mm))

##### - DHT

(Montage sur conduit d'aération, sonde acier (long. standard 200 mm, possible jusqu'à 800 mm))

##### - PHT

(Sonde sur câble (long. standard 2 m / 0,25 possible jusqu'à 10 m), sonde acier (long. standard 210 mm, 150 jusqu'à 800 mm))

##### - HP

(Variante réchauffée pour applications à humidité élevée, sonde sur câble (long. standard 2 m / 0,25 jusqu'à 10 m possible), sonde inox (long. standard 210 mm, 150 jusqu'à 800 mm possible))

**Etendue de mesure:** 0 %HR jusqu'à 100%HR

#### Grandeur de mesure alternatives possibles :

- Température, °C/ °F
- Point de rosée, °Ctd/°Ftd
- Humidité absolue, g/m<sup>3</sup>
- Degré d'humidité, g/kg
- Température au psychromètre, °C/°F

#### Etend. de mes. en temp. (Process):

-40...180°C (capteur: Pt 1000 Classe A)

#### Etend. de mes. en temp. (ambiante):

-20...+70 °C

#### Signal de sortie :

- deux canaux de sorties analogiques :
- 4...20 mA (en technique bifilaire)
  - 0...20 mA (en technique 4 fils)
  - 0...1 V (en technique 4 fils)
  - 0...10 V (en technique 4 fils)

#### Sortie numérique

- sortie RS232 (standard)
- sortie RS485 pour la surveillance en ligne, en option en connexion avec les afficheurs H3, H4 ou H5
- 4 sorties relais, en option en connexion avec les afficheurs H5 ou H6.

#### Protection optimale du capteur par filtre adapté :

- filtre inox fritté
- filtre acier tissé
- filtre téflon fritté
- capot métallique ouvert

#### Alimentation:

12...30 V DC

#### Fonctions affichage :

Menu de fonctionnement confortable protégé par mot de passe (dès lors qu'un afficheur est installé) :

- Modification des grandeurs physique et de l'échelle
- Appel valeur Min./Max.
- Test signal analogique et commutation
- Modification valeur limite et hystérèse
- Compensation 2 points
- Reset

#### Incertitude de mesure humidité :

- ± 2%HR (standard)
- ± 1%HR (en option, dans l'étendue 10...90%HR, +15...+30°C)

#### Incertitude de mesure température :

- ± 0,2 °C à 25 °C

**Matériau du boîtier:** Zinc moulé sous pression, chromé, peint et brossé

**Câble connexion filetée:** M 16 x 1,5 (2x)

**Protection:** IP 65

**Dimensions** 130 x 140 x 54 mm

#### Accessoires pratiques

- 1) Set de contrôle et de compensation composé d'une solution saline saturée 11,3%HR et 75,3%HR, utilisable plusieurs fois [réf. 0554 0660]
- 2) Logiciel de surveillance en ligne "Comsoft 3" pour le transmetteur hygrotest pour la gestion des données y compris banque de données, fonction graphique et évaluation, analyse de données, courbe de tendance, enregistrement automatique des données de mesure, alarme email. Le paquet comprend le logiciel et le convertisseur de seuil de RS485 à RS232 [réf. 0554 0842]
- 3) Unité de configuration pour affichage des valeurs de mesures, pour la compensation de l'humidité, pour le diagnostic [réf. 0554 9916]
- 4) testo 54-2AC : Affichage externe avec alimentation intégrée (pour alimentation secteur en bifilaire), 2 sorties relais (jusqu'à 250 VAC ou 300 VDC, 3A), alimentation secteur 90...260 VAC [réf. 5400 7553]
- 5) testo 54-7AC : Afficheur externe avec alimentation intégrée (pour alimentation secteur en bifilaire), 2 sorties relais (jusqu'à 250 VAC ou 300 VDC, 3A), alimentation secteur 90...260 VAC, en plus sortie RS485 pour surveillance en ligne testo [réf. 5400 7555]
- 6) Certificat d'étalonnage ISO pour l'humidité à 11,3 %HR et 75,3 %HR [réf. 0520 0076]
- 7) Certificat d'étalonnage DKD pour l'humidité à 11,3 %HR et 75,3 %HR [réf. 0520 0246]
- 8) Alimentation plaque pour alimentation secteur : tension d'entrée 110...240 VAC, sortie 24 VDC/350 mA [réf. 0554 1748]
- 9) Alimentation profilé chapeau pour alimentation secteur 90...264 VAC/2,5A [réf. 0554 1749]

## 1.10 Fiche technique

### 1.10.3 hygrotest 650 HP

avec résistance thermique capacitive testo pour la mesure en continue de l'humidité pour des applications très humides et une sonde distincte Pt1000 classe A pour une mesure exacte de la température (variante réchauffée pour des applications en milieux très humides). Sonde sur câble (long. standard 2 m / 0,25 jusqu'à 10 m possible), sonde en inox (long. standard 210 mm, 150 jusqu'à 800 mm possible). Deux canaux de sorties analogiques sont disponibles pour le traitement du signal. En format compact - totalement fonctionnel sans électronique déportée et pouvant être soumis à de fortes contraintes mécaniques grâce à son boîtier en zinc moulé sous pression.

L'hygrotest 650 HP est configuré d'usine en fonction du client.

<b>Etendue de mesure:</b> 0 %HR jusqu'à 100%HR	<b>Incertitude de mesure température :</b> ± 0,2 °C à 25 °C
<b>Variantes de base :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Température, °C/°F</li><li>- Point de rosée, °Ctd/°Ftd</li><li>- Humidité absolue, g/m³</li><li>- Degré d'humidité, g/kg</li><li>- Température au psychromètre, °C/°F</li></ul>	<b>Matériau du boîtier:</b> Zinc moulé sous pression, chromé, peint et brossé
<b>Etendue de mes. de temp. (Process):</b> -20...120°C (capteur: Pt 1000 Classe A)	<b>Filetage:</b> M 16 x 1,5 (2X)
<b>Etendue de mes. de temp. (ambiante):</b> -20...+70 °C	<b>Protection:</b> IP 65
<b>Signal de sortie :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>deux canaux de sortie analogiques :<ul style="list-style-type: none"><li>- 0...20 mA (en technique 4 fils)</li><li>- 4...20 mA (en technique 4 fils)</li><li>- 0...1 V (en technique 4 fils)</li><li>- 0...10 V (en technique 4 fils)</li></ul></li> <b>Sorties:</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Sortie RS232 (standard)</li><li>- Sortie RS485 pour la surveillance en ligne, en option en connexion avec les afficheurs H3, H4 ou H5</li><li>- 4 sorties relais, en option en connexion avec les afficheurs H5 ou H6.</li></ul></ul>	<b>Dimensions:</b> 130 x 140 x 54 mm
<b>Protection optimale du capteur par filtre adapté :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- protection antibuée 0554 0166</li><li>- filtre inox fritté</li><li>- filtre acier tissé</li><li>- filtre téflon fritté</li><li>- capot métallique ouvert</li><li>- capot de protection téflon avec écoulement 0554 9913</li></ul>	<b>Accessoires pratiques</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Logiciel de surveillance en ligne "Comsoft 3" pour le transmetteur hygrotest pour la gestion des données y compris banque de données, fonction graphique et évaluation, analyse de données, courbe de tendance, enregistrement automatique des données de mesure, alarme email. Le paquet comprend le logiciel et le convertisseur de seuil de RS485 à RS232 [réf. 0554 0842]</li><li>2) Unité de configuration pour affichage des valeurs de mesures, pour la compensation de l'humidité, pour le diagnostic [réf. 0554 9916]</li><li>3) testo 54-2AC : Afficheur externe avec alimentation intégrée (pour alimentation secteur en bifilaire), 2 sorties relais (jusqu'à 250 VAC ou 300 VDC, 3A), alimentation secteur 90...260 VAC [réf. 5400 7553]</li><li>4) testo 54-7AC : Afficheur externe avec alimentation intégrée (pour alimentation secteur en bifilaire), 2 sorties relais (jusqu'à 250 VAC ou 300 VDC, 3A), alimentation secteur 90...260 VAC, en plus sortie RS485 pour surveillance en ligne testo [réf. 5400 7555]</li><li>5) Certificat d'étalonnage ISO pour l'humidité à 11,3 %HR et 75,3 %HR [réf. 0520 0076]</li><li>6) Certificat d'étalonnage DKD pour l'humidité à 11,3 %HR et 75,3 %HR [réf. 0520 0076]</li><li>7) Alimentation plaque pour alimentation secteur : tension d'entrée 110...240 VAC, sortie 24 VDC/350 mA [réf. 0554 1748]</li><li>8) Alimentation profilé chapeau pour alimentation secteur 90...264 VAC/2,5A [réf. 0554 1749]</li></ol>
<b>Alimentation:</b> 14...30 V DC	
<b>Fonctions affichage :</b> Menu de fonctionnement confortable protégé par mot de passe (dès lors qu'un afficheur est installé) : <ul style="list-style-type: none"><li>- modification des grandeurs physiques et de l'échelle</li><li>- Appel valeur Min./Max.</li><li>- Test signal analogique et commutation</li><li>- Modification valeur limite et hystérèse</li><li>- Compensation 2 points</li><li>- Reset</li></ul>	
<b>Incertitude de mesure humidité :</b> ± 2,5%HR également en cas d'humidité élevée qui perdure	



## 1.11 Ajustage/compensation et certificat d'étalonnage

### 1.11.1 Ajustage en 1 point

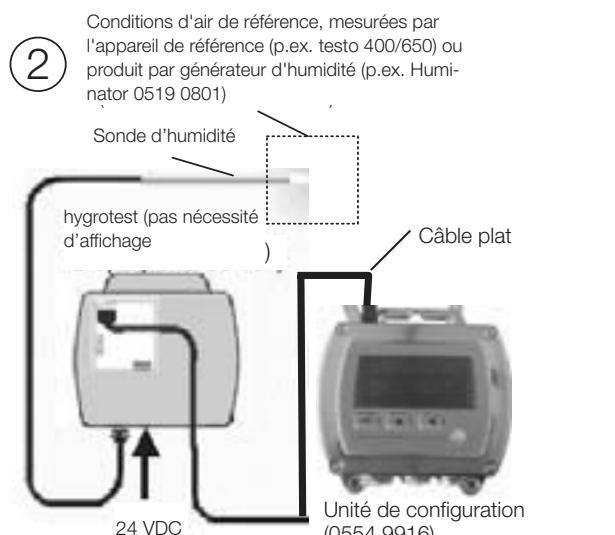
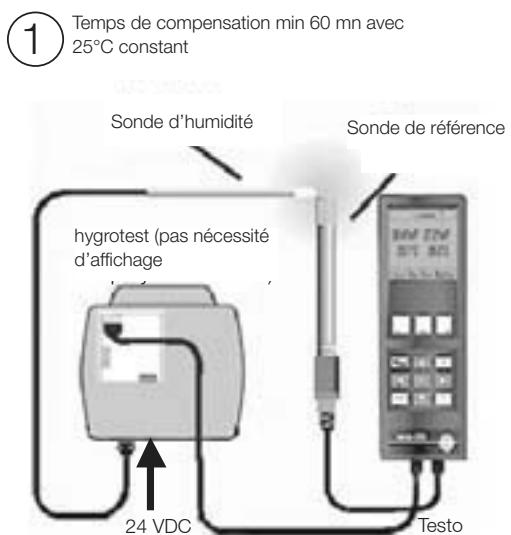
Lors de l'ajustage en 1 point, la valeur de mesure est relevée au point de fonctionnement à la valeur de référence, c'est ainsi qu'il n'existera par la suite plus d'écart par rapport au point de fonctionnement.

L'avantage de l'ajustement en 1 point est le bon résultat de mesure dans l'intervalle de fonctionnement, mais plus la mesure s'éloigne du point de fonctionnement, plus l'écart est grand. C'est pourquoi l'ajustement en un point ne devrait être utilisé qu'en cas d'étendue de mesure étroite. (p.ex. : application salles blanches, air conditionné d'un lieu de stockage etc.)

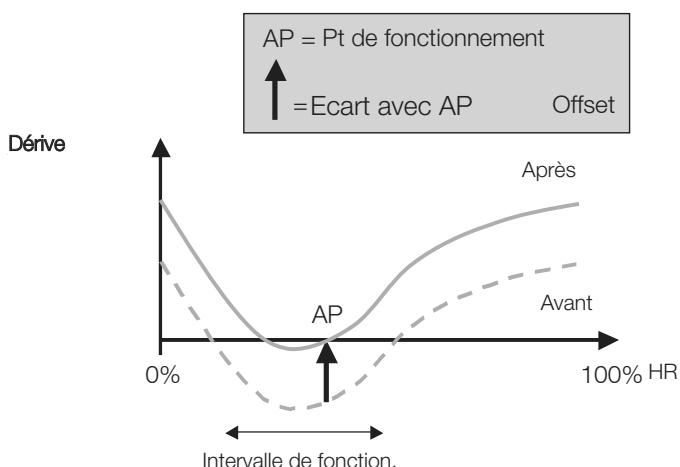
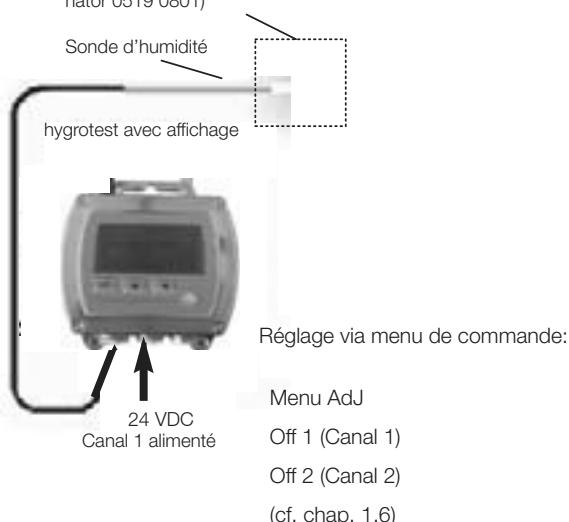
Dans ce diagramme vous trouverez la représentation de l'écart du signal de mesure par rapport à la valeur de référence en fonction de la grandeur de mesure.

Etant donné que l'hygrotest dispose de deux canaux de sorties, il est possible de réaliser un Offset pour chaque canal.

Cet ajustement en 1 point peut être réalisé de manière optimale grâce aux appareils de mesure de référence testo 400 ou testo 650 (1). La compensation en 1 point peut toutefois être réalisée à l'aide du dispositif suivant ((2),(3)):



**3** Conditions d'air de référence, mesurées par l'appareil de référence (p.ex. testo 400/650) ou produit par générateur d'humidité (p.ex. Huminator 0519 0801)



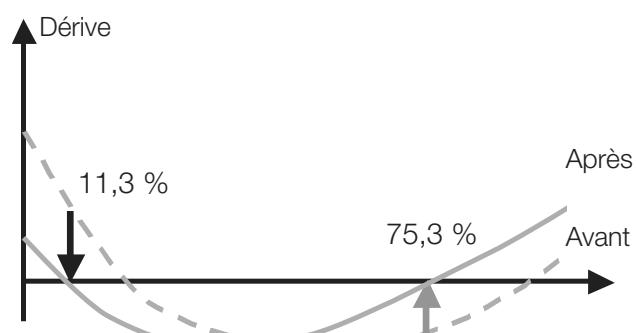
## 1.11 Ajustage/compensation et certificat d'étalonnage

### 1.11.2 Ajustage en 2 points

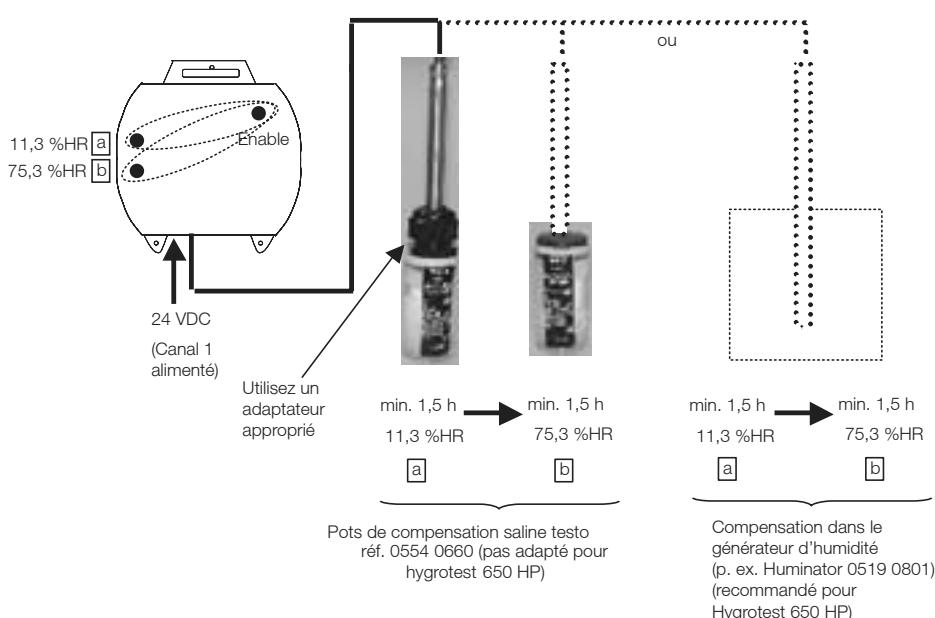
Sur site, la grandeur de mesure est adaptée à la valeur de référence aux deux points de compensation 11,3%HR et 75,3% HR.

L'ajustement 2 points permet de minimiser les erreurs sur l'ensemble de l'étendue humidité. L'ajustement en 2 points est recommandé pour de grands intervalles de travail, par exemple dans le cas de process de séchage.

Les solutions salines testo réutilisables 11,3%HR et 75,3%HR (0554 0660) sont très bien adaptées pour l'ajustement en 2 points avec l'hygrotest 600/650 (pas adaptées pour l'hygrotest 650 HP), en variante il est possible d'utiliser le générateur d'humidité pour la compensation d'humidité.



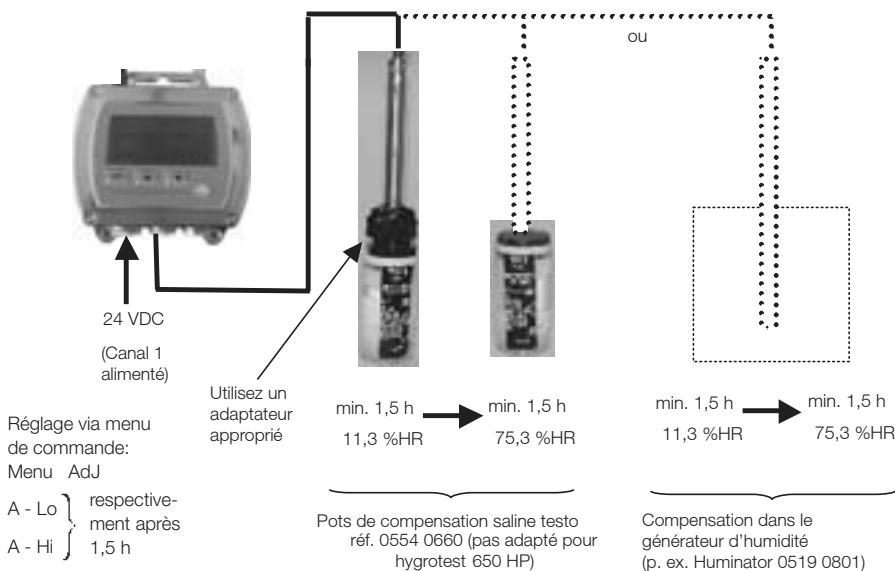
#### (1) hygrotest sans affichage



Ce diagramme représente la dérive du signal de mesure par rapport au signal de mesure de la valeur de référence en fonction de l'humidité de l'air.

La compensation peut être réalisée soit en actionnant les trois touches de compensation sur la platine [a] + Enable pour la compensation à 11,3 %HR ou [b] et touche Enable pour la compensation à 75,3 %HR ou réalisée convivialement par l'afficheur optionnel (cf. ②).

#### (2) hygrotest avec affichage



## 1.11 Ajustage/compensation et certificat d'étalementage

### 1.11.3 Certificats

Testo propose de l'étalementage dans des laboratoires testo accrédités

Dès lors que des exigences dans le domaine de l'assurance qualité sont mises en avant (ISO 9001, QS900, GMP, FDA, HACCP,...) alors l'étalementage ISO (laboratoire testo accrédité selon ISO 17025) offre la solution idéale. Lorsqu'il est question de fiabilité maximale comme par exemple dans le cas de normes de finition, d'expert, d'administrations ou d'applications critiques, il faut alors recommander l'étalementage DKD.

Si l'appareil de mesure dispose d'un certificat DKD, l'artisan est autorisé à réaliser avec ces appareils de références étalementés DKD des étalementages internes ISO ; p. ex. l'hygrotest 650 (avec un certificat DKD et une incertitude de mesure de 1% HR) est adapté pour un laboratoire d'accréditation interne.

Chaque hygrotest est livré avec un document d'étalementage interne (validation du test à la livraison). Des certificats DKD ou ISO sont disponibles pour des exigences supérieures :

Avec l'étalementage ISO/DKD, il est possible de choisir entre une certification standard (points d'étalementage pré-déterminés fixes) ou une certification sélective (points d'étalementage librement choisis) ou une certification individuelle (points d'étalementage et service de maintenance librement choisis). (cf. tableau ci-dessous)



Certificat ISO

Certificat DKD

	Points d'étalementage fixes pré-déterminés	Points d'étalementage librement choisis	Document d'étalementage pré-déterminé	Marque d'étalementage pré-déterminée	Marque d'étalementage individuelle	Service de transport	Service express	Service de prêt d'appareil	Réparation après devis accepté	Réparation sans devis
ISO standard	●		●	●		○	○	○	●	
ISO sélectif	○		○	○		○	○	○	●	
ISO individuel	○		○	○		○	○	○		○
DKD standard	●		●	●		○	○	○	●	
DKD sélectif	○		●	●		○	○	○	●	
DKD individuel	○		●	●		○	○	○		○

● Elément fixe      ○ Choix supplémentaire possible, selon souhait du client au moment de la commande  
○ Au choix en variante, selon souhait du client au moment de la commande

## 1.11 Ajustage/compensation et certificat d'étalonnage

### 1.11.3.1 Etalonnage de température

L'étalonnage est réalisé sous forme de mesures comparatives dans des armoires thermostatisques/thermométriques au lieu de thermocouples ou de thermomètres à résistance de haute précision.

Etendue/point d'étalonnage	Réf.
DKD	sélectif -30...+120°C
	0520.0281
ISO	standard -20/0/+60°C
	0520.0261
DKD	sélectif -40..+180°C
	0520.0141
ISO	standard -18/0/+60°C
	0520.0151
DKD	standard -8/0/+40°C
	0520.0171
ISO	standard -18/0°C
	0520.0441
DKD	standard 0/+60°C
	0520.0442
ISO	standard -18/+60°C
	0520.0443
ISO	standard -18°C
	0520.0461
ISO	standard 0°C
	0520.0462
ISO	standard +60°C
	0520.0463

### 1.11.3.2 Etalonnage d'humidité

L'étalonnage est réalisé dans la pression de deux température - générateur d'humidité ou dans un réfrigérateur/humidificateur sous forme de mesures comparatives avec sonde d'humidité/miroir refroidi de haute précision.

Etendue/point d'étalonnage	Réf.
DKD	sélectif 5...95%HR à +25 °C
	0520.0236
ISO	sélectif 5...95%HR à -18...+70°C
	0520.0236
DKD	sélectif 5...95%HR à +70...+90°C
	0520.0236
ISO	standard 11,3/75,3 %HR à 25°C
	0520.0246
ISO	standard 11,3/50,0/75,3 %HR à 25°C
	0520.0276
ISO	sélectif 5...95%HR à +15...+35°C
	0520.0066
ISO	sélectif 5...95%HR à -20...+15 et +35°C...+80°C
	0520.0066
ISO	standard 11,3/75,3 %HR à 25°C
	0520.0076
ISO	standard 11,3/50,0/75,3 %HR à 25°C
	0520.0176

## 1.12 Le capteur

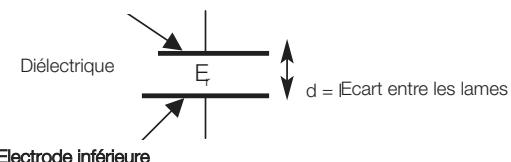
### 1.12 Le capteur

#### 1.12.1 Le capteur d'humidité testo

Avec le capteur d'humidité utilisé depuis plus de 15 ans et amélioré en continu, une attention toute particulière a été portée sur les deux caractéristiques de précision, l'incertitude de mesure et la stabilité à long terme.

La sonde capacitive testo est en principe un condensateur à lames. Un condensateur à lames est composé de deux lames électriques conductrices (électrodes) superposées l'une par rapport à l'autre.

**Electrode supérieure**



Elles sont séparées par une couche isolante nommée diélectrique. (de l'énergie est stockée dans le diélectrique d'un condensateur chargé, celle-ci peut être libérée.)

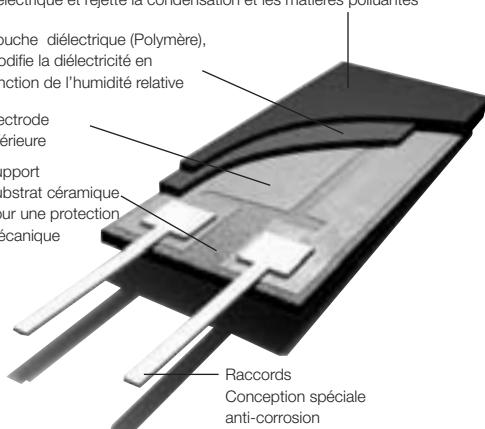
La particularité réside dans l'adaptation parfaite des couches individuelles. Ceci apparaît particulièrement pour l'électrode supérieure qui doit réaliser 2 tâches directement contraires à première vue: elle doit être totalement perméable à la vapeur d'eau qui est conduite vers le polymère diélectrique. Mais il faut en même temps, qu'elle soit étanche, lisse et apte à rejeter les condensats, l'huile et les salissures, afin de protéger le capteur. Cette combinaison est une réussite optimale matérialisée par le capteur d'humidité testo grâce à des moyens de recherche importants.

L'électrode supérieure laisse passer l'humidité vers la couche diélectrique et rejette la condensation et les matières polluantes

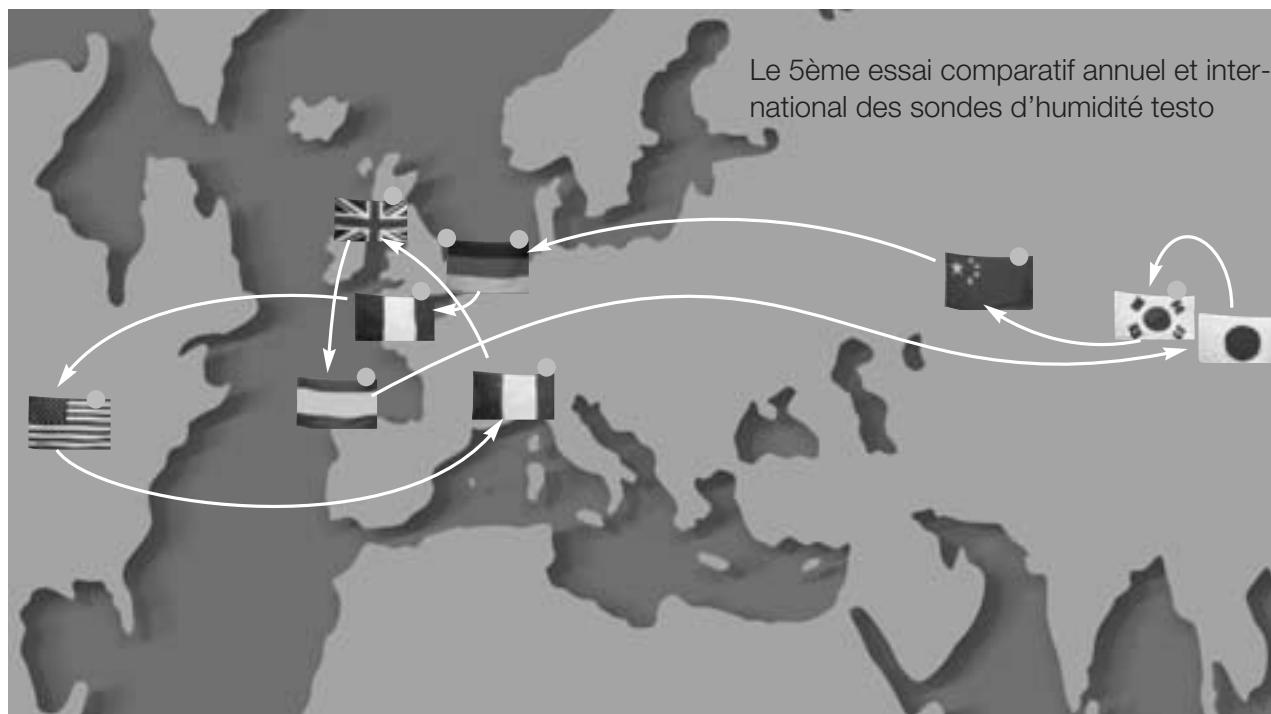
Couche diélectrique (Polymère), modifie la diélectricité en fonction de l'humidité relative

Electrode inférieure

Support  
Substrat céramique pour une protection mécanique



Grâce à cette conception et à la stabilité élevée du process dans le concept testo, il est possible de garantir une incertitude de mesure de  $\pm 2\%$  HR, en variante également avec  $\pm 1\%$  HR. Le capteur de mesure d'humidité testo se démarque avant tout par sa stabilité à long terme bien connue. Celle-ci a par exemple été démontrée de manière impressionnante lors d'un essai circulaire, à l'occasion duquel plusieurs capteurs d'humidité testo sont passés par de nombreux laboratoires d'étalonnage internationaux (PTB, NIST etc... cf. schéma), où même sans ajustage complémentaire la limite de  $\pm 1\%$  HR n'a pas été dépassée pendant 5 ans.



Pays	① Allemagne	② France	③ USA	④ Italie	⑤ Angleterre	⑥ Espagne	⑦ Japon	⑧ Corée	⑨ Chine	⑩ Allemagne
Institut	PTB	CETIAT	NIST	IMGC	NPL	INTA	JQA	KRISS	NRCCRM	PTB
Arrivée	04/96	10/96	12/96	07/97	09/98	10/98	03/99	05/00	10/00	03/01
Départ	08/96	10/96	05/97	10/97	09/98	10/98	04/00	09/00	12/00	08/01

## 1.12 Le Capteur

### 1.12.2 Fonctionnalité du HP 650 (capteur réchauffé pour utilisation en milieux très humides)

#### Des contraintes fortes pour les process très humides

Dans de nombreux process industriels les conditions d'humidité sont très élevées, c'est-à-dire que l'humidité relative est proche de la limite de 100% à laquelle l'air ne peut plus retenir son humidité et que celui-ci rejette un condensat. Le point critique réside alors dans la mesure de l'humidité. Certes, les transmetteurs de mesure haut de gamme sont aujourd'hui capables de réaliser des mesures exactes également dans des conditions de forte humidité, mais la capacité de réaction diminue toutefois fortement lorsque le capteur opère de longues heures et de longues journées à la limite du point de rosée.

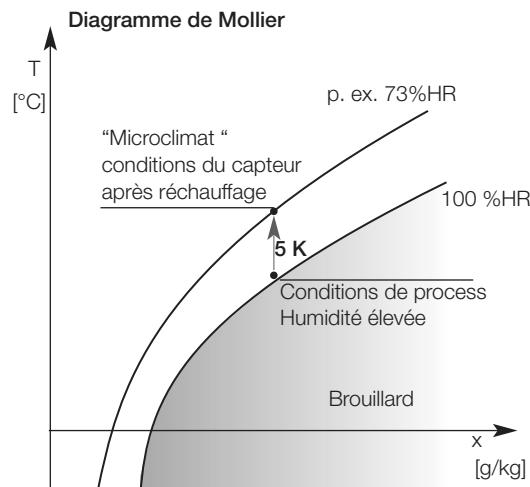
Hygrotest 650 HP -20/120



#### La solution innovante testo à la solution pour l'humidité élevée

Avec l'hygrotest 650 HP le capteur d'humidité testo est réchauffé sur la partie arrière de sorte qu'il se forme un microclimat autour du capteur avec une température supérieure de 5 Kelvin de façon constante aux conditions effectives du process. Comme le montre le diagramme de Mollier, l'humidité relative sur la sonde d'humidité est abaissée de la zone des 100 % à une valeur inférieure de par exemple 73 %. Dans cette zone, d'une part la vitesse de réaction du capteur est nettement meilleure que dans la zone de rosée, d'autre part le risque de corrosion est faible.

La température effective du process est relevée grâce à une sonde de température spécifique très précise (Pt 1000 classe A). C'est sur cette base que le microprocesseur intégré dans le transmetteur calcule les conditions d'humidité effectives du process. Parmi les sorties analogiques disponibles en plus du 4...20 mA existent également les variantes 0...20mA ainsi que 0...10/0...10 V, toutes en technologie 4 fils.



## 1.12 Le capteur

### 1.12.3 Capteur de température (CTN =Coefficient de température négatif)

L'hygrotest 600 utilise un thermistor CTN pour la mesure de température. Les thermistances (CTN) sont des résistances semi-conductrices fonction de la température. Leurs propriétés conductrices sont plus élevées à des températures élevées qu'à des températures basses, tandis que la résistance diminue à des températures élevées. Elles ont un coefficient de température négatif et elles sont appelées résistances à "coefficients de température négatif". Elles sont particulièrement adaptées pour une utilisation avec des convertisseurs de mesure d'humidité, parce qu'elles combinent une bonne précision avec une réponse rapide.

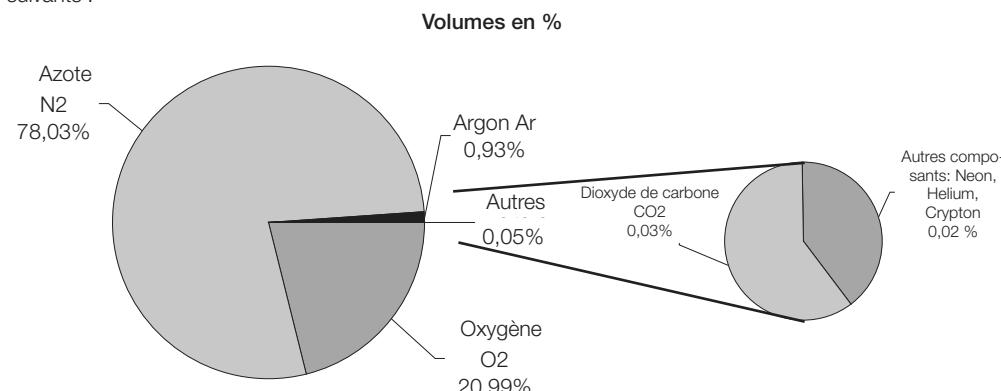
### 1.12.4 Capteurs de température (Pt 1000 Classe A)

L'hygrotest 650/650 HP utilise une résistance de platine Pt 1000 Classe A pour les mesures de température. Les capteurs de résistance sont des résistances qui sont fonction de la température. Ils sont moins bons conducteurs à des températures élevées qu'à des températures basses, alors que la résistance augmente à des températures élevées. Ils ont un coefficient de température positif. Ils sont particulièrement adaptés pour une utilisation avec des convertisseurs de mesure d'humidité, parce qu'ils combinent une réponse rapide et une grande étendue de température. De plus, du fait qu'ils sont nettement normalisés, ils sont interchangeables.

## 1.13 Principes physiques

### 1.13.1 Pression partielle vapeur d'eau

L'air est un mélange de différents gaz. L'air sec est composé des éléments suivants :



De manière naturelle, l'**air humide** comporte comme autre composant utile de la vapeur d'eau ; celle-ci joue un rôle particulier. Dans l'air ambiant la vapeur d'eau n'est disponible qu'en faible quantité. La part de la vapeur d'eau en masse se situe à environ 0,1% jusqu'à 0,2%. Malgré cette faible quantité d'eau présente dans l'air, le bien-être des individus et la qualité de nombreux process techniques dépendent de manière notable de la teneur en humidité.

## 1.13 Principes physiques

La loi de Dalton (loi de Dalton, loi des pressions partielles) dit que la pression absolue  $P_{abs}$  d'un mélange gazeux est la somme des pressions partielles  $p_i$  des gaz qui composent ce mélange.

$$P_{abs} = P_{N2} + P_{O2} + P_W + \dots$$

$P_{abs}$	= Pression absolue [mbar]
$P_{N2}$	= Pression partielle de l'azote [mbar]
$P_{O2}$	= Pression partielle de l'oxygène [mbar]
$P_W$	= Pression partielle de la vapeur d'eau

Comme tous les composants occupent le volume disponible de la même manière :

$$P_i = r_i \cdot P_{abs}$$

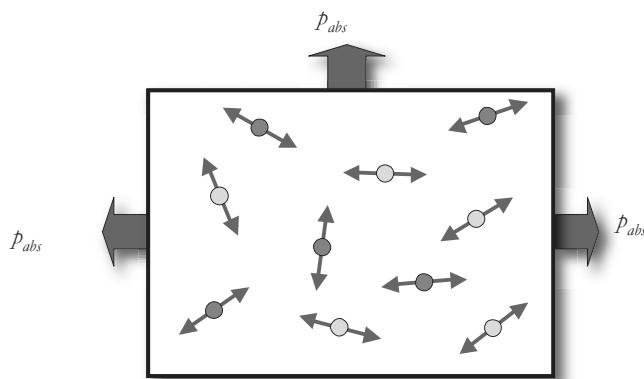
$P_{abs}$	= Pression absolue [mbar]
$r_i$	= Part dans l'espace/part volumique de l'élément gazeux
$P_i$	= Pression partielle [mbar]

C'est ainsi que la part volumique est décisive et non le pourcentage de la masse d'un gaz. C'est ainsi par exemple que la pression partielle de l'azote avec une part volumique de 78% avec une pression de 1013 mbar sera de 790 mbar.

L'air humide est composé d'air sec et d'humidité. Il en résulte :

$$P_{abs} = P_t + P_W$$

$P_{abs}$	= Pression absolue [mbar]
$P_t$	= Pression de l'air sec [mbar]
$P_W$	= Pression partielle de la vapeur d'eau [mbar]



$$P_{abs} = P_{air} + P_{eau}$$

= pression partielle vapeur d'eau

La pression partielle de la vapeur d'eau (mbar) correspond à la pression effective de la vapeur d'eau (prédominante actuellement) dans l'air humide.

$$P_w = C_1 \cdot e^{\frac{C_2 \cdot Td}{C_3 + Td}}$$

$$P_w = P_w \cdot \frac{U}{100\%}$$

$P_w$	= Pression partielle de la vapeur d'eau [mbar]
$Td$	= Température de point de rosée [°C]
$U$	= Humidité relative [%HR]
$P_s$	= Pression vapeur d'eau saturée, fonction de la température, indépendant de la pression = [mbar] C1, C2, C3 cf. chapitre 1.13.2

Nota : selon le VDI/VDE GMA, les pressions de vapeur devront à l'avenir être représentées par le sigle e.

## 1.13 Principes physiques

### 1.13.2 Pression vapeur d'eau saturée

La pression vapeur d'eau saturée  $p_s$  [mbar; hPa] correspond à la pression partielle de vapeur d'eau/concentration de vapeur/pression vapeur maximale à une température donnée. En cas de pression de vapeur d'eau supérieure (ou de température plus élevée), un condensat se formerait.

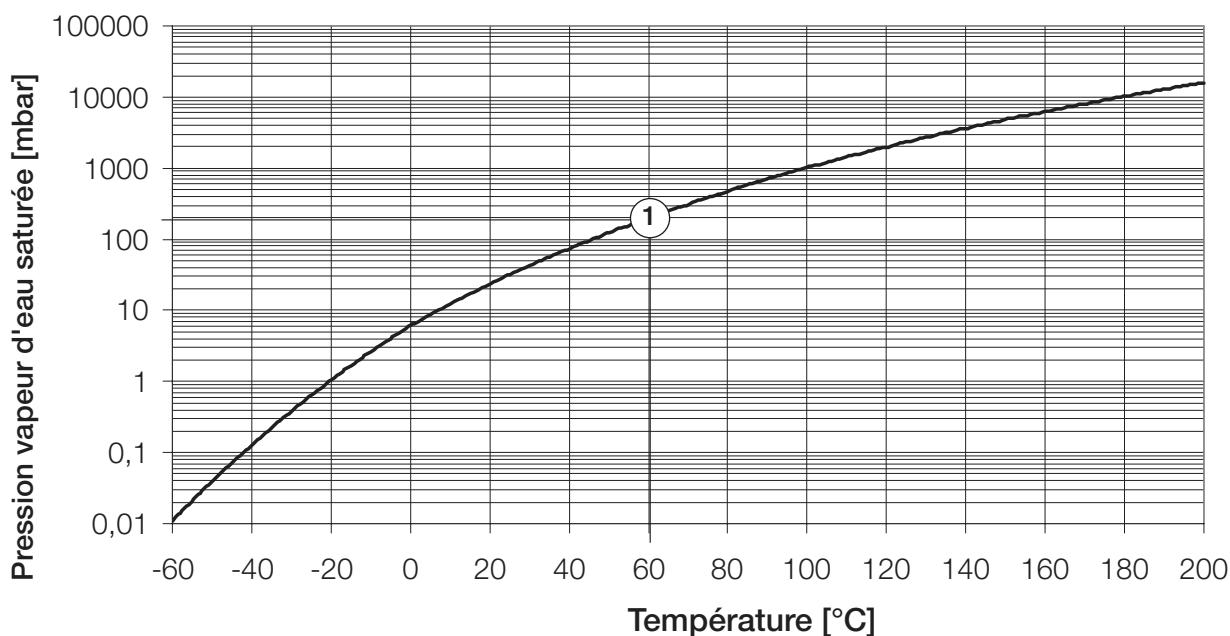
$$p_s = c_1 \cdot e^{\frac{c_2 \cdot T}{c_3 + T}}$$

$p_s$  = Pression vapeur d'eau saturée [mbar]  
 T = Température [°C]  
 C1, C2, C3 cf. tableau

Coefficient selon Magnus (DIN 50010)

Phase	Temp. de process T [°C]	C1 [mbar]	C2 [ ]	C3 [°C]
Glace	-50,9...0	6,10714	22,44294	272,44
Eau	-50,9...0	6,10780	17,84362	245,425
Eau	0,0...100	6,10780	17,08085	234,175

Pression vapeur d'eau saturée [mbar]



① par exemple en cas de pression de vapeur d'eau saturée de 199 mbar à 60°C

## 1.13 Principes physiques

### 1.13.3 Humidité relative

L'humidité relative [% HR] est définie comme étant le rapport de la pression partielle donnée exprimée en pourcent entre la pression de vapeur d'eau existante  $p$  et la pression de vapeur d'eau saturée  $P_v$  par rapport à l'eau ou  $P_i$  en rapport avec la glace avec la même pression atmosphérique  $P$  et la même température  $t_a$ .

Ainsi l'humidité relative indique quel pourcentage de la quantité maximale possible de vapeur d'eau est momentanément présente dans l'air.

L'humidité relative est donnée en pourcentage. En cas de saturation, conformément à cette définition, l'humidité relative est de 100%.

$$U = \frac{p}{P_w} \cdot 100 [\%HR]$$

Application : technologie de climatisation, principalement climat d'intérieur.

### 1.13.4 Température de point de rosée

La température de point de rosée  $t_d$  [°C] est la température à laquelle l'eau commence à se condenser dans l'air, c'est-à-dire que la pression de vapeur d'eau existante  $P$  est égale à la pression du besoin de saturation en eau  $P_v$ . Avec une température en baisse, la capacité de l'air à lier l'eau diminue.

Application : Dans la fourchette sèche [humidité résiduelle] (meilleure résolution que l'échelle %HR) ainsi que pour la surveillance de process devant éviter la condensation (la température de process reste supérieure au point de rosée).

### 1.13.5 Humidité absolue [g/m<sup>3</sup>]

L'humidité absolue [g/m<sup>3</sup>] correspond à la quantité d'eau se trouvant dans un volume clos de 1 m<sup>3</sup>.

$$\text{Humidité absolue} = \frac{\text{masse d'eau}}{\text{volume d'air}} \quad [\text{g / m}^3]$$

Application : dans les process de séchage comme mesure d'extraction d'humidité.

### 1.13.6 Degré d'humidité X ou rapport de mélange

Le degré d'humidité X [g/kg] est défini comme étant le rapport de la masse de l'eau contenue dans l'air par rapport à la masse de l'air sec.

$$\text{Degré d'humidité } X = \frac{\text{masse de vapeur d'eau}}{\text{masse de l'air sec}} \quad [\text{g / kg}]$$

Application : Dans les installations de climatisation, p.ex. pour un mélange optimal des flux partiels d'air

### 1.13.7 Température boule humide

La température boule humide reste toujours une grandeur très répandue dans l'humidité. C'est pourquoi, nous la proposons comme valeur calculée avec l'hygrotest 650.

La température boule humide [°C ; °F] est communément obtenue à l'aide d'un psychromètre. Celui-ci mesure en outre la température boule sèche (= température du process).

Concept classique (psychromètre) :

Pour cela la pointe de mesure est recouverte d'un tissu (par ex. feutre) et elle est humidifiée avec de l'eau distillée. Les deux thermomètres se trouvent dans un flux d'air et sont protégés des rayonnements thermiques. L'eau s'évapore du fait du courant d'air, la température chute. Cette température boule humide combinée à la température sèche sert de mesure pour déterminer l'humidité de l'air.

Exemple : Le thermomètre boule sèche mesure 22°C, simultanément le thermomètre boule humide mesure 19°C. Il en résulte que la différence psychrométrique s'élève à 3 K, et que l'humidité relative de l'air se situe à 75% HR.

Table psychométrique

Humidité relative de l'air en %

Thermomètre sec °C	Différence psychométrique en K													
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
-9	85	71												
-8	87	73	59	45										
-7	87	74	62	49	36	24								
-6	88	75	64	52	40	28								
-5	88	77	66	54	43	32								
-4	89	78	67	57	46	36								
-3	89	79	69	59	49	39	29	19						
-2	90	80	70	61	52	42	33	23						
-1	91	81	72	63	54	45	36	27						
0	91	82	73	64	56	47	39	31						
1	91	83	75	66	58	50	42	34	26	18				
2	92	84	76	68	60	52	45	37	30	22				
3	92	84	77	69	62	54	47	40	33	25				
4	92	85	78	70	63	56	49	42	36	29				
5	93	86	79	72	65	58	51	45	38	32	26	19		
6	93	86	79	73	66	60	53	47	41	35	29	23		
7	93	87	80	75	67	61	55	49	43	37	31	26	20	14
8	94	87	81	75	69	62	57	51	45	40	34	29	23	18
9	94	88	82	76	70	64	58	53	47	42	36	31	26	21
10	94	88	82	77	71	65	60	55	49	44	39	34	29	24
11	94	88	83	77	72	66	61	56	51	46	41	36	31	26
12	94	89	83	78	73	68	62	57	53	48	43	38	33	29
13	95	89	84	79	74	69	64	59	54	49	45	40	36	31
14	95	90	84	79	74	70	65	60	56	51	46	42	38	33
15	95	90	85	80	75	71	66	61	57	53	48	44	40	35
16	95	90	85	81	76	71	67	62	58	54	50	46	42	37
17	95	90	86	81	77	72	68	63	59	55	51	47	43	39
18	95	91	86	82	77	73	69	65	61	56	53	4.9	45	41
19	95	91	86	82	78	74	70	65	62	58	54	50	46	43
20	96	91	87	83	78	74	70	66	63	59	55	51	48	44
21	96	91	87	83	79	75	71	67	64	60	56	52	49	45
22	96	92	88	83	80	75	72	68	64	61	57	54	50	47
23	96	92	88	84	80	76	72	69	65	62	58	55	51	48
24	96	92	88	84	80	77	73	70	66	62	59	56	53	49
25	96	92	88	85	81	77	74	70	67	63	60	57	54	51
26	96	92	88	85	81	78	74	71	67	64	61	58	55	51
27	96	93	89	85	81	78	75	71	68	65	62	59	55	53
28	96	93	89	86	82	79	75	72	68	65	62	59	56	53
29	96	93	89	86	82	79	76	72	69	66	63	60	57	54
30	96	93	89	86	83	79	76	73	70	67	64	61	58	55

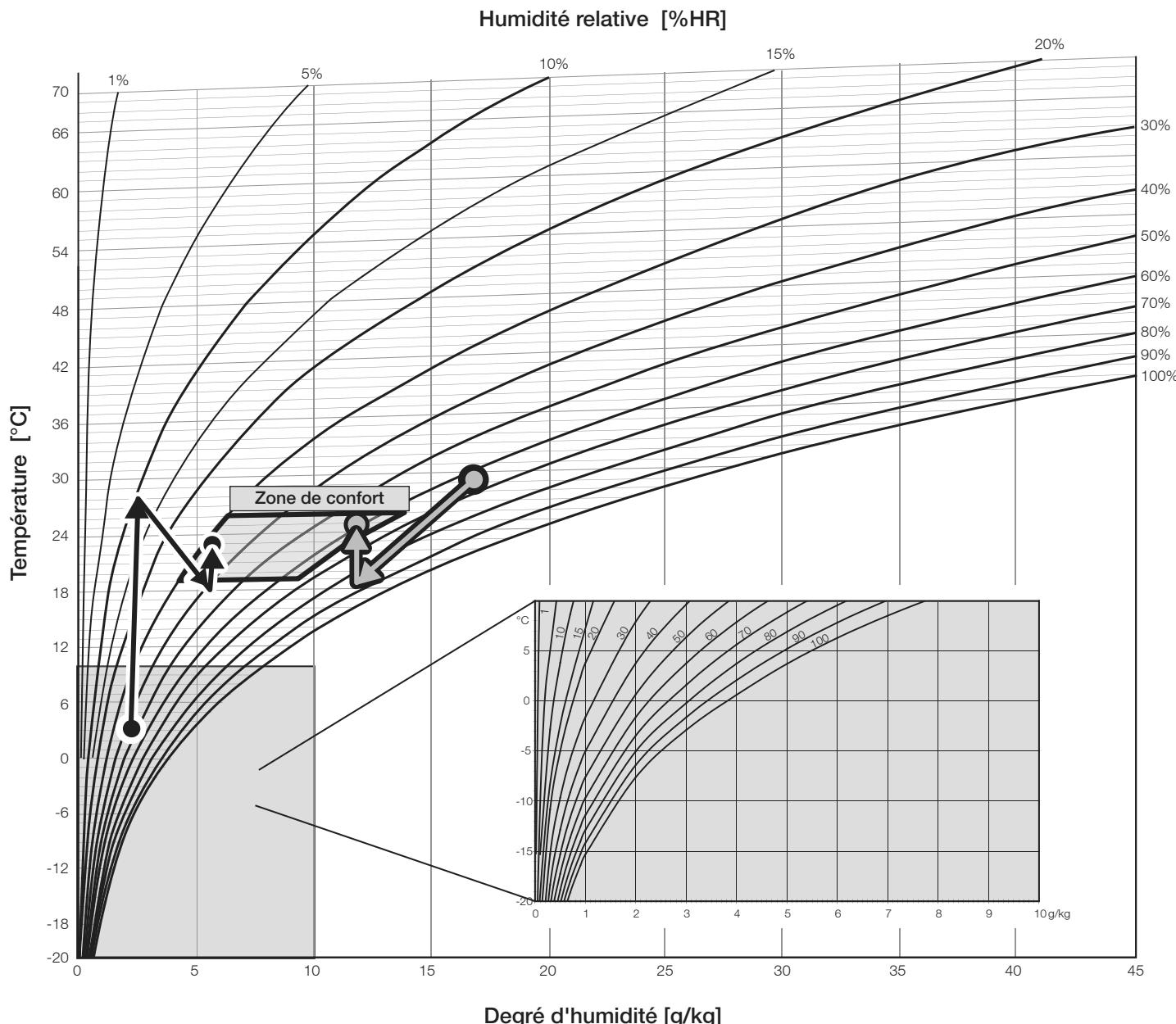
Application : chambres et armoires climatiques ainsi que techniques de mesure habituelles

## 1.13 Principes physiques

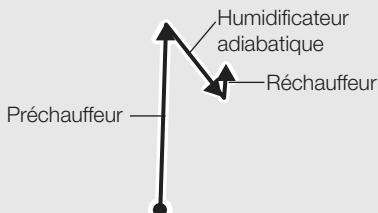
### 1.13.8 Diagramme de Mollier pour une utilisation en technique climatique

Les diagrammes de Mollier constituent des représentations compactes de l'état de l'air et ils sont valables respectivement pour un niveau de pression, en règle générale à la pression atmosphérique (utilisation dans le domaine de la technique climatique).

Le diagramme de Mollier présenté ici permet de déterminer des fonctions entre grandeurs d'humidité (humidité relative [% HR] et degré d'humidité [g/kg] les plus divers de même que la température [°C]. (Diagramme de Mollier fonction de la pression cf. Chapitre 2.12.2.3)



#### Mode Hiver (exemple)



#### Mode Eté (exemple)



## 1.13 Principes physiques

### Exemple:

Utilisation du diagramme de Mollier sur la base de la situation été/de la situation hiver.

La zone de confort (dans cette zone de température et d'humidité de l'air, les individus se sentent bien) se situe entre 20 et 26°C et entre 30 à 65 % HR. (pour les détails cf. DIN 1946 et ASHRAE-Fundamentals (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers)).

### Mode Hiver (exemple)

Afin d'adapter l'air hivernal trop froid et trop sec à la zone de confort, en mode d'exploitation hivernale, il faut tout d'abord préchauffer l'air, puis l'humidité relative de l'air est augmentée par exemple avec un humidificateur adiabatique et refroidit simultanément. En final, l'air est à nouveau réchauffé dans un postréchauffeur et se trouve alors dans la zone de confort. (cf. diagramme de Mollier, flèche noire).

### Mode Eté (exemple)

Afin d'adapter l'air d'été trop chaud et trop humide à la zone de confort, en mode d'exploitation d'été, il faut tout d'abord faire baisser la température de l'air à l'aide d'un refroidisseur. L'humidité de l'air baisse alors également car l'eau se condense. Puis grâce à un postréchauffeur, l'air est à nouveau réchauffé. L'air se trouve alors dans la zone de confort (cf. Diagramme de Mollier, flèche grise).

### 1.13.9 Relation des grandeurs humidité avec la température et la pression

Grandeur humidité	Fonction de la pression	Fonction de la température
Teneur en eau/Part volumique		
Point de rosée atmosphérique	NON	NON
Degré d'humidité		
Pression de vapeur saturée	NON	OUI
Pression de point de rosée	OUI	NON
Pression partielle de vapeur d'eau		
humidité relative	OUI	OUI
humidité absolue		

Pour la relation de la grandeur humidité en fonction de la pression cf. "technique de mesure fixe pour l'air comprimé", chapitre 1.12

## 2. Transmetteur de pression différentielle testo 6340

### 2.1 Description

Le testo 6340 a été optimisé spécialement pour la mesure de pression différentielle <50Pa, comme elle apparaît par exemple dans les salles blanches. Avec les cellules de mesure de pressions différentielles testo, il est possible de déterminer avec une précision élevée, les pressions différentielles dans une étendue de 0...+10 Pa (testo 6342/63444 : 0...+50 Pa).

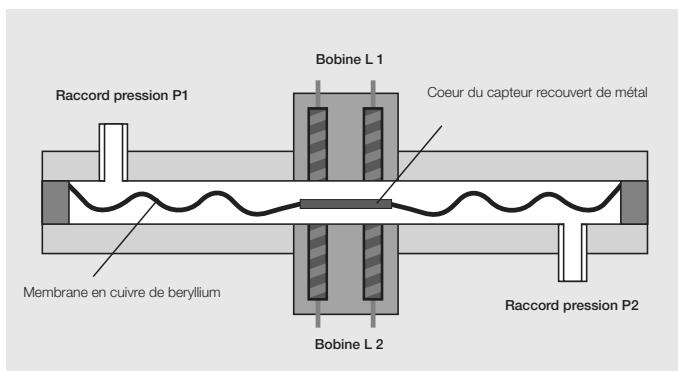
Avec les modèles testo 6341/6343 disposant de la compensation automatique du point zéro intégrée, toute dérive de zéro est évitée. En outre, le mécanisme de vanne magnétique garantit une protection de surcharge par rapport à de brèves pointes de pression.

#### 2.1.1 Conception des cellules de mesure de pressions différentielles inductives

Le capteur de pression différentielle du transmetteur testo 6340 travaille sans frottement et sans pièce d'usure. Au centre de la membrane ondulée en cuivre de beryllium, se trouve le cœur recouvert d'une surface métallique. Sa déformation modifie très sensiblement les inductances des deux bobines L1 et L2

**Les avantages de cette conception de cellules de mesure sont :**

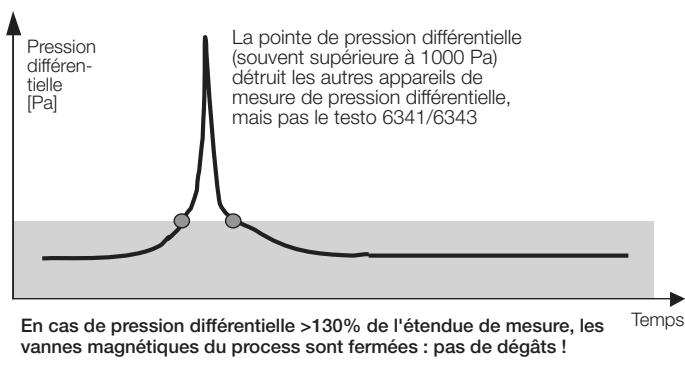
- une absence totale de frottement et d'usure
- une membrane extrêmement stable au zéro (pas de déformation)
- la déformation de la membrane modifie de manière très sensible les inductivités des deux bobines L1 et L2, d'où une précision de mesure optimale



#### 2.1.2 Résistance à la surcharge du testo 6341 et du testo 6343

Dans la tranche à faible pression les convertisseurs de mesure de pression différentielle sont souvent endommagés voire détruits par de brèves pointes de pression comme, par exemple, du fait de l'ouverture d'une porte dans une salle blanche. Le testo 6341 et le testo 6343 disposent d'un mécanisme particulier de protection contre la surpression qui fonctionne comme suit : au dessus de 130 % de l'étendue de mesure, les vannes magnétiques se ferment en quelques millisecondes et les cellules de mesure sont ventilées par les deux cotés. La cellule de mesure est alors prémunie et protégée contre les surpressions. Après quelques secondes les vannes magnétiques s'ouvrent de nouveau pour le process. Au cas où la mesure est encore supérieure à 130 % de l'étendue de mesure, les vannes magnétiques se ferment immédiatement de nouveau. Ceci se répète jusqu'à ce que la pression différentielle du process se soit de nouveau normalisée.

La protection optimale du dispositif de mesure est le résultat de cette technologie unique.



## 2.2 Application sécurité salle blanche

### 2.2 Application sécurité salle blanche

Grâce à la mesure précise de la pression différentielle, il est possible de réguler le flux d'air entre les salles blanches voisines (cf. schéma ci-dessous).

L'air circule généralement de la haute pression vers la basse pression. Pour conserver la qualité optimale de l'air dans la zone critique, P1 doit être plus grand que P2 et P3, cf. Schéma. Ainsi l'air contaminé par des particules ne s'écoulera jamais de la zone normale ou extérieure vers la zone critique. Les domaines d'application typiques, en plus des salles blanches sont les hôpitaux (surpression dans les salles d'opération, sous-pression dans les services d'isolation) ainsi que maintient de la surpression dans les zones de remplissage en technique alimentaire ou pharmaceutique.

$$P_1 > P_2 > P_3$$

Amenée d'air via filtre HEPA/ULPA/  
chambres à flux laminaire

Amenée d'air via filtre HEPA/ULPA/  
chambres à flux laminaire

Zone  
extérieure  
 $P_3$

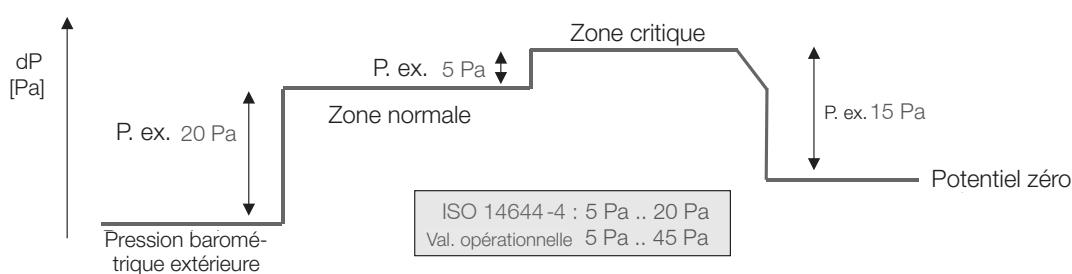
Zone  
normale  
 $P_2$

Zone  
critique  
 $P_1$

Evacuation

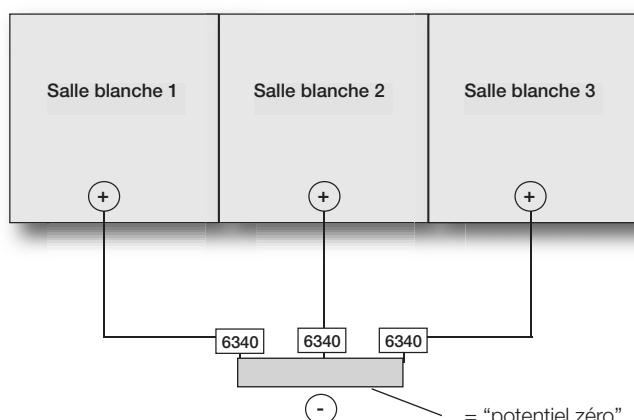
(remplacement d'air 50...500 /h)

Pour les salles blanches, la norme internationale ISO 14644-4 définit quelle différence de pression doit exister entre chaque salle blanche : 5 à 20 Pa.



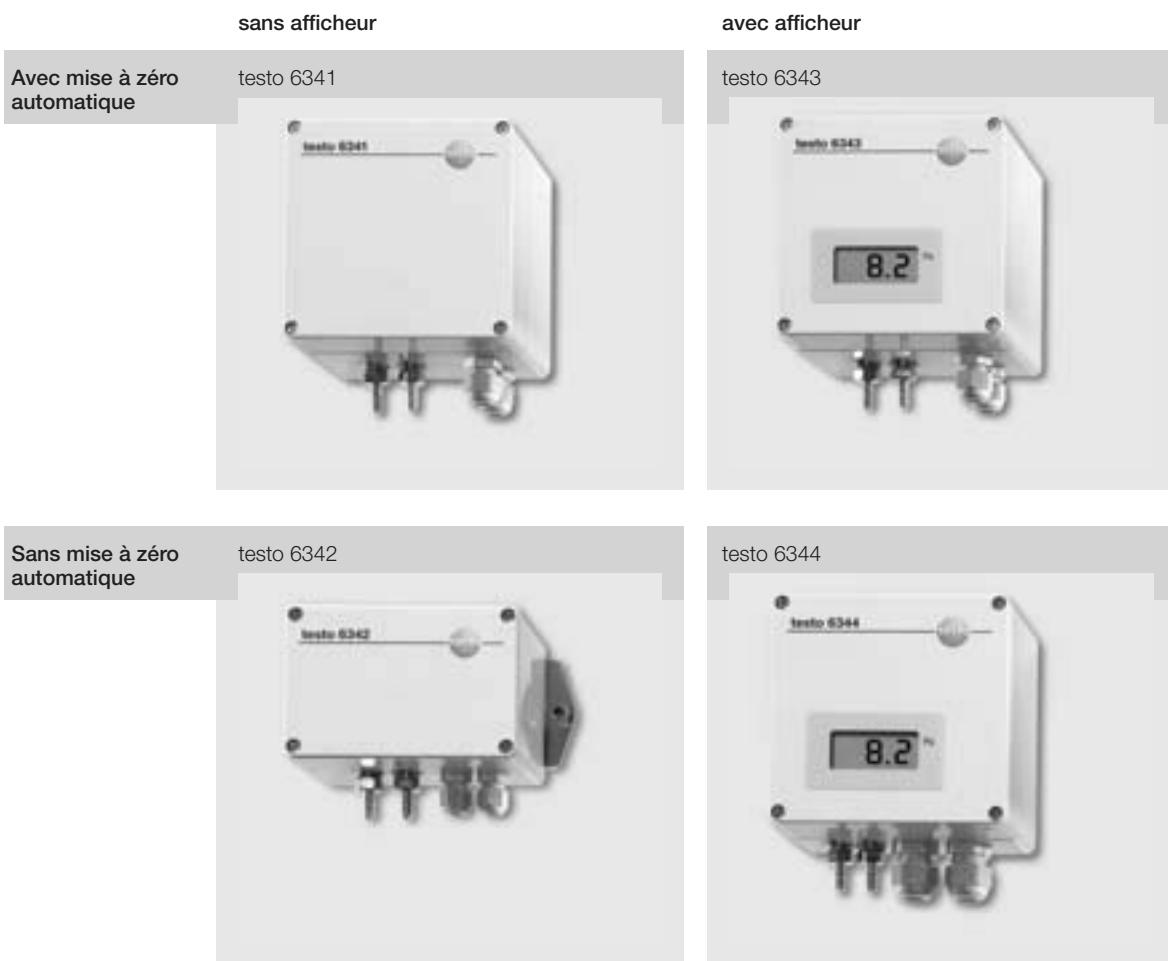
Il faudra alors éviter de mesurer la pression différentielle directement entre les locaux, parce que les valeurs de pression commenceront à varier. Au lieu de cela, on disposera les raccords pneumatiques (+) dans les salles (Positionnement : près du plafond de la salle), tandis que les raccords pneumatiques (-) seront reliés entre eux (potentiel pneumatique zéro). (cf. Schéma).

Ainsi toutes les pressions des salles (raccords +) sont supervisées par la même personne.



## 2.3 Configuration testo 6340

2.3 Configuration testo 6340



Description	Référence
Transmetteur $\Delta P$ 0...10 Pa, mise à zéro automatique,sans afficheur	0555.6341
Transmetteur $\Delta P$ 0...50 Pa, sans afficheur	0555.6342
Transmetteur $\Delta P$ 0...10 Pa, mise à zéro automatique,avec afficheur	0555.6343
Transmetteur $\Delta P$ 0...50 Pa, avec afficheur	0555.6344

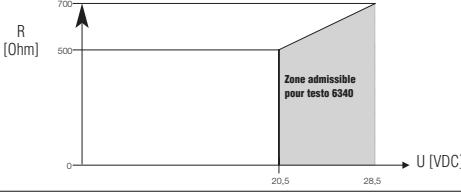
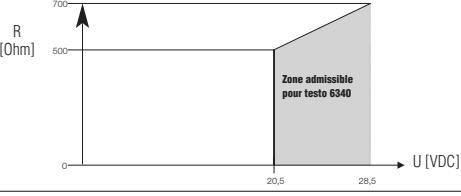
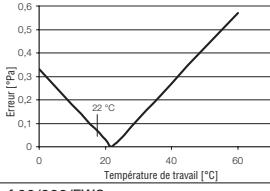
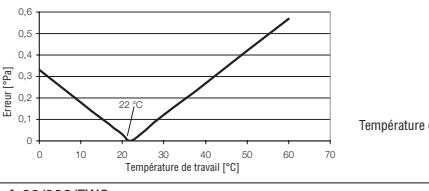
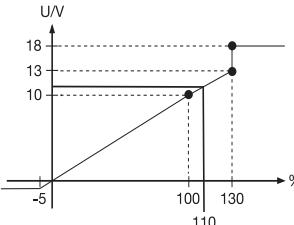
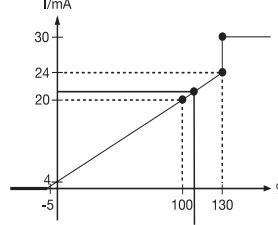
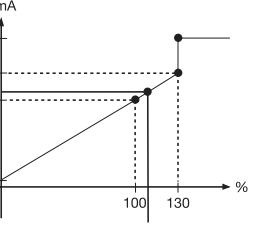
Les variantes de ces quatre types sont rassemblées sous le nom "testo 6349".

Variante spéciale sur la base du testo 6349:

Sonder-Varianten auf Basis des ....	Autres étend. de mes	Autres
testo 6341/6343	toutes les valeurs possibles entre -1000 ...+1000 mbar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autres raccords de pression</li> <li>- Boîtier métal(IP 65) pour 6341/43</li> </ul>
testo 6342/6344	idem ci-dessus, mais étendue minimale -50...+50 Pa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autres passages de câble</li> <li>- RS 232 (pour 6341/43)</li> <li>- 230/115 VAC-Alimentation</li> <li>- Meilleure précision (0,35 Pa + 0,2 % vF)</li> <li>- Autre constante de temps</li> <li>- Sortie non linéaire (fonction racine) pour applications flux</li> </ul>
Modification du prix	Aucune (prix comme appareil de base)	sur demande

## 2.4 Caractéristiques techniques

### 2.4 Caractéristiques techniques

testo 6341/6343		testo 6342/6344	
Afficheur	seulement sur testo 6343	seulement sur testo 6344	
Etendue de mesure	0...10 Pa (= 0,1 mbar/0,04 in H <sub>2</sub> O)	0...50 Pa (= 0,5 mbar/0,2 in H <sub>2</sub> O)	
Sur demande (testo 6349)	-1000...+1000 mbar (min. -50...+50 Pa)	-1000...+1000 mbar (min. -50...+50 Pa)	
Etendue disponible	-5 % jusqu'à +110 % val. fin.	-5 % jusqu'à +105 % val. fin.	
Milieu de mesure	Air et gaz non-agressifs	Air et gaz non-agressifs	
Boîtier (plastique ABS)	6341: 120 x 122 x 85 mm 6343: 120 x 122 x 105 mm	6342: 80 x 120 x 73 mm 6344: 120 x 122 x 75 mm	
Surcharge	200 fois/ à partir de 200 mbar: 2 bar	10 fois/ à partir de dP > 200 mbar: 2 bar	
Précision	0,35 Pa + 0,5 % val. fin. (0,3 Pa = précision de référence) sur demande: 0,35 Pa + 0,2 % v.fin.	0,35 Pa + 0,6 % val. fin. (0,3 Pa = précision de référence) sur demande: 0,35 Pa + 0,2 % val. fin.	
Dérive du zéro	Aucune (calibration auto du point zéro)	0,5 % de la valeur finale/année	
Hystérésis	0,1 % val.fin.	0,1 % val.fin.	
Alimentation	24 VDC (20,5...28,5 VDC); 230/110 VAC sur demande	24 VDC (20,5...28,5 VDC); 230/110 VAC sur demande	
Sortie	Linéaire à la pression différentielle	Linéaire à la pression différentielle	
Signal de sortie / Charge	4...20 mA (Charge max. 500 Ohm); 0...20 mA/0...10 V au choix; RS232 sur demande	4...20 mA (charge max. 500 Ohm)	
			
Constante de temps/Atténuat°	0/1/2,5/5/10/20/30/40 sec., au choix	Réglable sur demande en usine	
Temp.utilisation	0...+60 °C	0...+60 °C	
Temp.de stock.	-10...+70 °C	-10...+70 °C	
Protection	IP 65 avec lignes électriques et pression installées	IP 65 avec lignes électriques et pression installées	
Raccords câbles	2 x PG9	2 x PG7	
Raccords pression	2 x d 6,5 pour tuyaux NW 4 ou 5 mm	2 x d 6,5 pour tuyaux NW 4 ou 5 mm	
Poids	1,5 kg	6342: 0,3 kg, 6344: 0,7 kg	
Courant d'utilisation	110 mA (6341); 120 mA (6343)	52 mA (6342); 62 mA (6344)	
Mesures électrique	env. 5 W	env. 1,2 W	
Erreur fonction de Température	(0,03% val. fin.)*   t-22   /°C    t=température actuelle	(0,03% val. fin.)*   t-22   /°C    t=température actuelle	
			
EMV	cf 89/336/EWG	cf. 89/336/EWG	
Signal analogique	Sortie tension 0...10V en fonction de la valeur finale 100% = valeur finale de l'étendue de mesure de la pression différentielle	Sortie tension en fonction de la valeur finale 100% = valeur finale de l'étendue de mesure de la pression différentielle	Sortie tension en fonction de la valeur finale de l'étendue de mesure
			

## 2.5 Connexion électrique

### 2.5 Connexion électrique

Remarque : avec le testo 6340, la technique à 4 fils est toujours utilisée, cf. également "Technique de mesure stationnaire, testo 54" Chap. 3.1.2

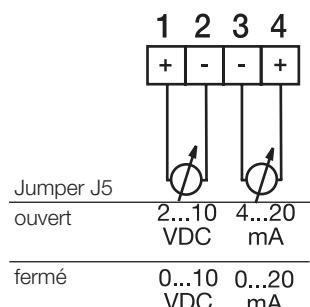
#### testo 6341 et 6343

**!** Avant de raccorder la tension d'alimentation, il est nécessaire de définir via le Jumper 5 et le commutateur rotatif S1 (Atténuation, cf. Chap. 2.10.7), quel signal de sortie doit être utilisé (cf. ci-dessous).

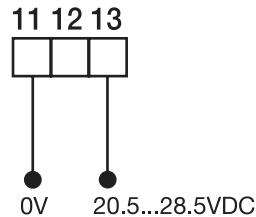
La tension d'alimentation 20,5...28,5 VDC est raccordée aux bornes (11 et 13) conformément au plan de raccordement dans le couvercle du boîtier.

Les signaux de sortie sont disponibles sur les bornes de signaux (1...4)

#### Sortie signal



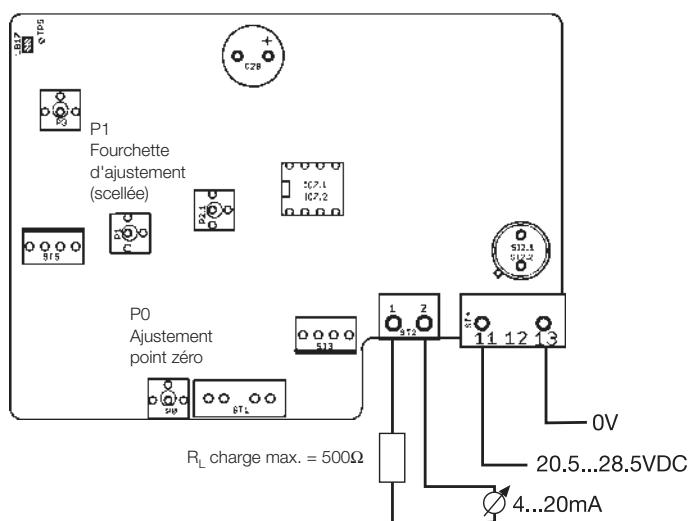
#### Alimentation électrique



#### testo 6342 et 6344

**!** Evitez absolument que les bornes de tension 11/13 soient reliées aux bornes de signal de sortie. Ceci détruit les composants électriques.

Veuillez raccorder les câbles d'alimentation et de signal conformément au schéma suivant.



#### Affectation des bornes

- 1 Sortie tension signal de sortie (+)
- 2 Sortie tension signal de sortie (-)
- 3 Sortie signal de sortie courant (-)
- 4 Sortie signal de sortie courant (+)
- 11 Raccordement électrique GND (-)
- 13 Raccordement électrique GND (+)  
20,5 VDC...28,5 VDC

#### Affectation des bornes

- 1 Sortie tension signal de sortie (-)
- 2 Sortie tension signal de sortie (+)
- 11 Raccordement électrique GND (+)  
20,5 VDC...28,5 VDC
- 13 Raccordement électrique GND (-)

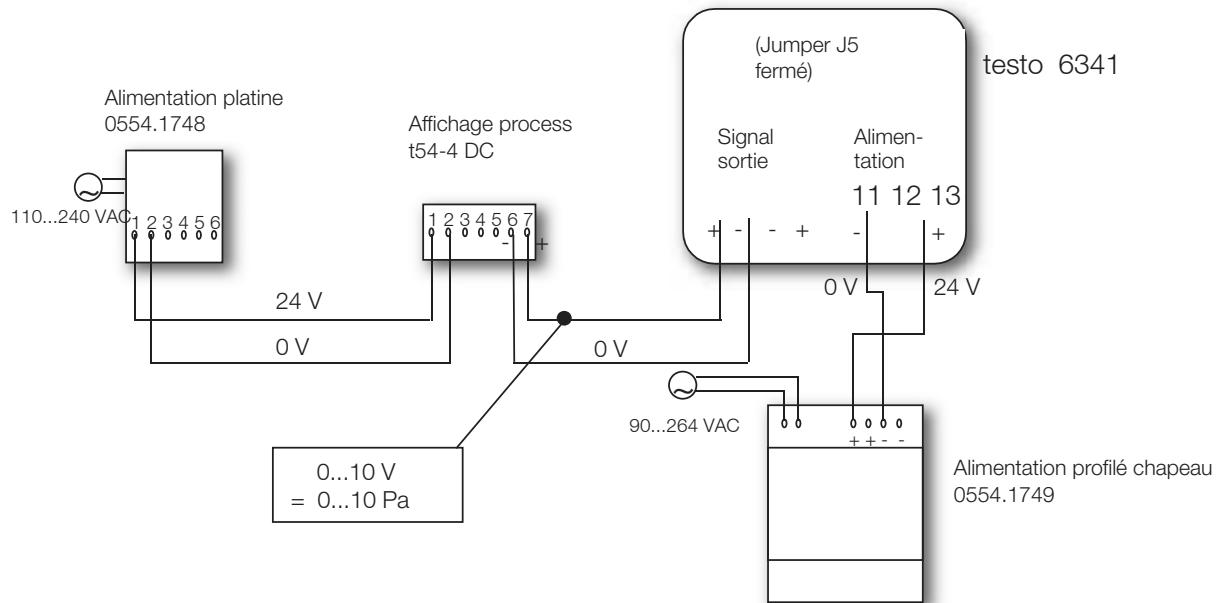


Attention : les bornes d'alimentation électrique du testo 6341/43 sont disposées en sens inverse par rapport au testo 6342/44.

## 2.5 Connexion électrique

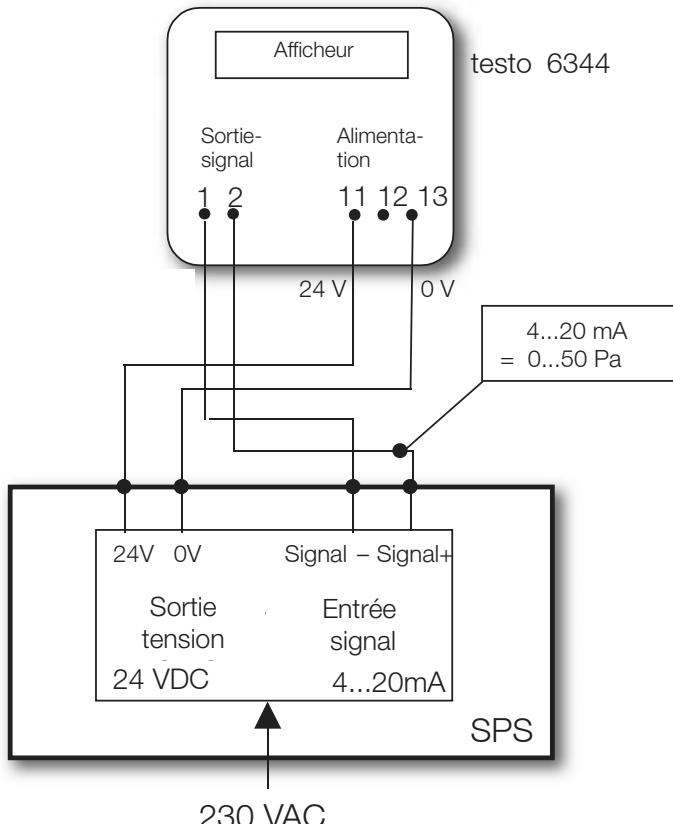
Exemple de câblage:

Exemple pour l'alimentation avec alimentation profilé chapeau : le testo 6341 avec affichage process t54-4 DC (4 fils avec signal de tension)



L'alimentation distincte s'avère nécessaire car le testo 6340 ne dispose pas d'une coupure galvanique entre la tension d'alimentation et le signal de sortie.

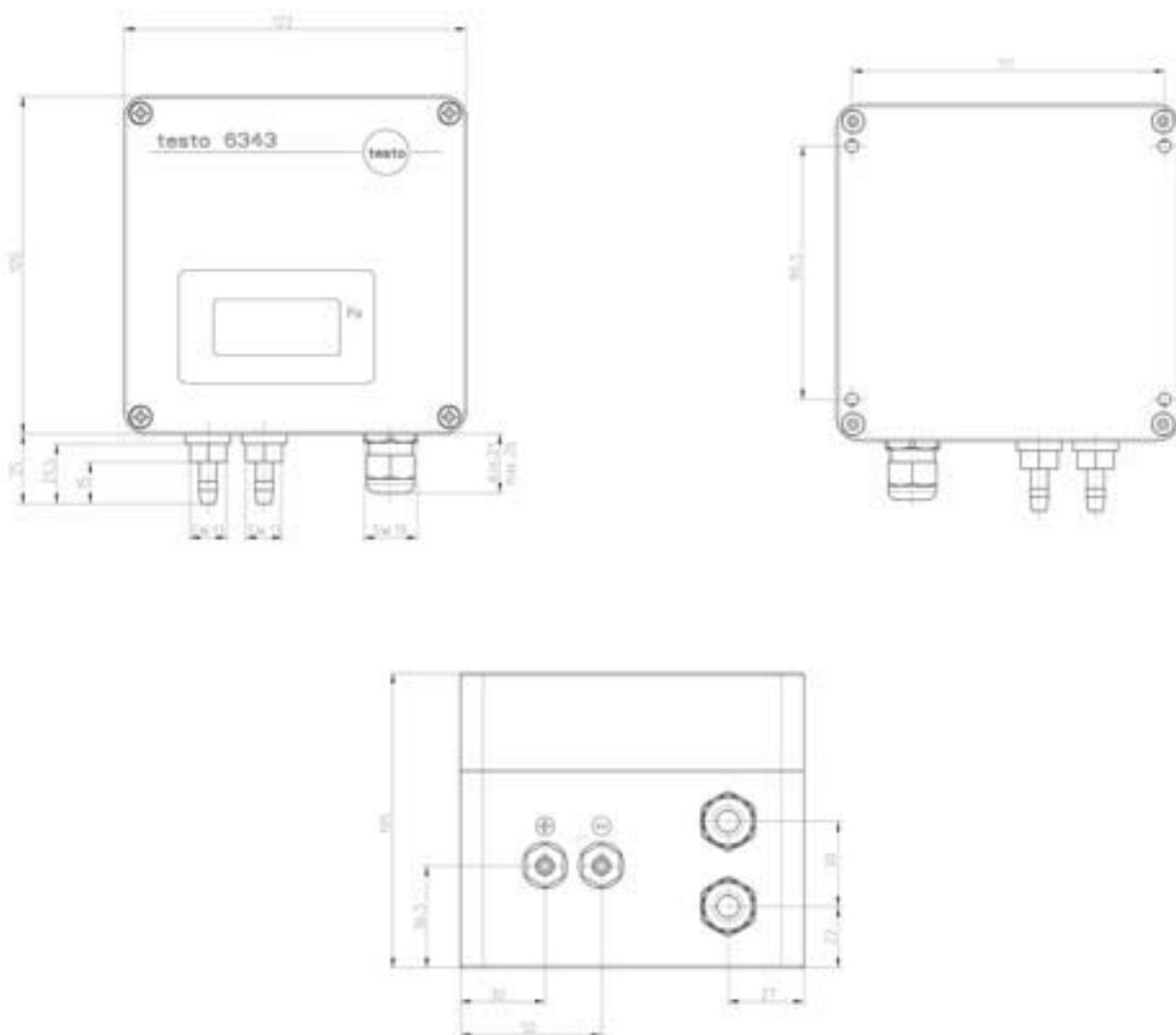
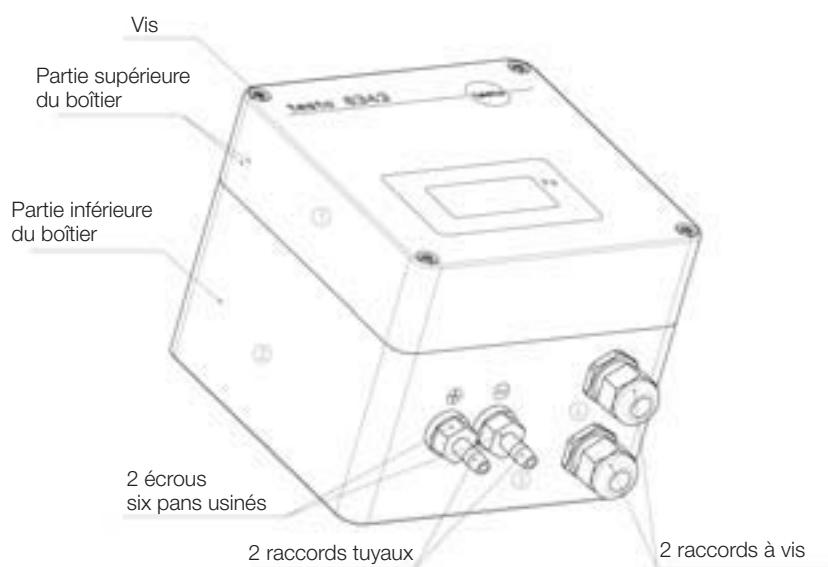
Exemple de connexion : le testo 6344 avec carte d'entrée analogique SPS (4 fils avec signal tension)



## 2.6 Illustration techniques

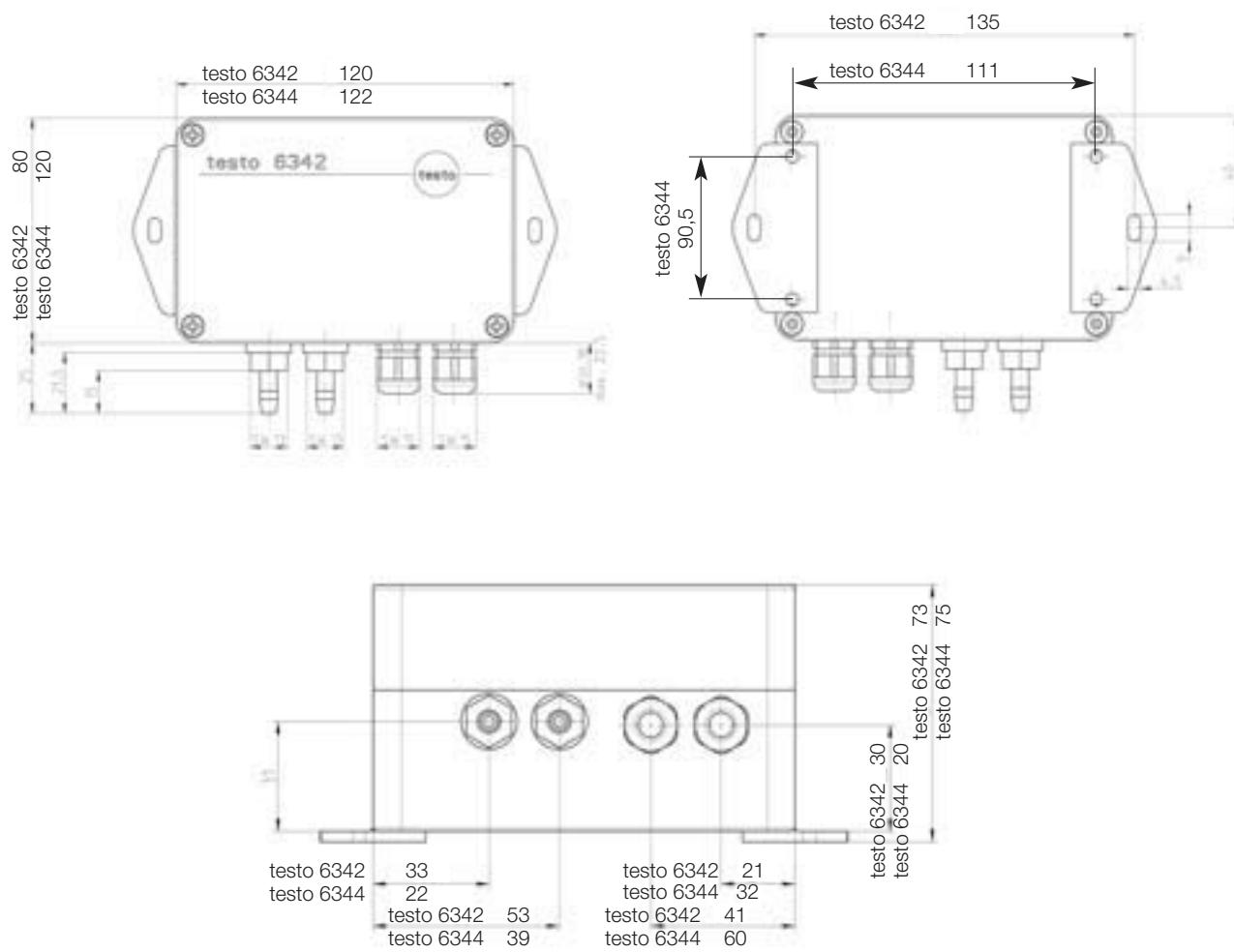
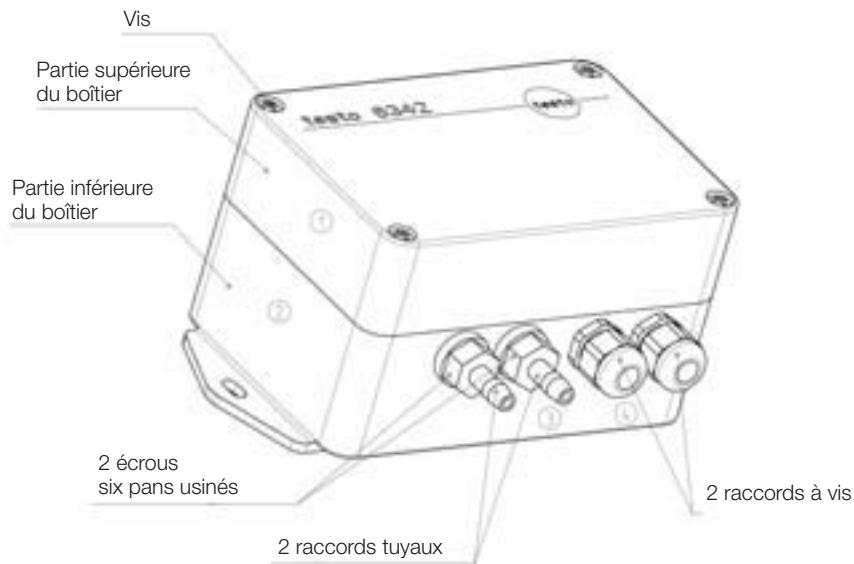
### 2.6 Illustrations techniques

#### testo 6341/6343



## 2.6 Illustrations techniques

### testo 6342/6344





## 2.6 Illustrations techniques

## 2.7 Accessoires

### 2.7 Accesssories

Désignation	Réf.	Illustration	Application	Caractéristiques techniques
Afficheur externe t54-2AC 5400.7553 avec 2 sorties relais			Pour un affichage externe du process du signal d'un convertisseur de mesure avec deux sorties relais pour une alarme sur site ou une connexion/déconnexion des appareils  Sortie digitale RS485 pour la surveillance en ligne (cf. "Technique de mesure stationnaire, testo 54", Chapitre 2)	Alimentation: 90...260 VAC Contrainte du relais : jusqu'à 250 VAC/300 VDC, 3A  Sortie énergie auxiliaire : 24 VDC ± 15 %/50 mA, max. 1 canal. Attention : insuffisant pour l'alimentation du testo 6340 !
Afficheur externe t54-7AC 5400.7555 avec 2 sorties relais et sortie RS485			Pour un affichage externe du process du signal d'un convertisseur de mesure avec deux sorties relais pour une alarme sur site ou une connexion/déconnexion des appareils  Sortie digitale RS485 pour la surveillance en ligne (cf. "Technique de mesure stationnaire, testo 54", Chapitre 2)	Alimentation: 90...260 VAC Contrainte du relais : jusqu'à 250 VAC/300 VDC, 3A  Sortie énergie auxiliaire : 24 VDC ± 15 %/50 mA, max. 1 canal. Sortie RS485 (procès-verbal testo pour la surveillance en ligne) Attention : insuffisant pour l'alimentation du testo 6340 !
Certificat d'étalonnage ISO0520.0005 (Standard)			Avec 5 points de compensation (0/25/50/75/100 % de la valeur finale) (cf. "Technique de mesure stationnaire, testo 54", Chapitre 3.4)	0...1000 mbar Exactitude >0,06% de l'étendue de mesure finale
Certificat d'étalonnage ISO0520.0105 (sélectif)			Avec points de compensation au choix (0/25/50/75/100 % de la valeur finale) (cf. "Technique de mesure stationnaire, testo 54", Chapitre 3.4)	0...1000 mbar Exactitude >0,06% de l'étendue de mesure finale
Certificat d'étalonnage 0520.0225 DKD (Standard)			Avec 6 points de compensation (cf. "Technique de mesure stationnaire, testo 54", Chapitre 3.4)	20 Pa...100.000 Pa = 0.2 mbar...1 bar Exactitude >0,06% de l'étendue de mesure finale
Tuyau en silicone	0544.0440		Raccordement au process	Longueur 5 m, Diamètre intérieur 4 mm, Epaisseur du mur 1,5 mm Pour pression trop élevée ou pas assez élevée <700 mbar
Alimentation platine	0554 1748		Sert à alimenter les convertisseurs de mesure ou les afficheurs de process testo 54-x DC cf. "Technique de mesure stationnaire, testo 54", Chapitre 3.2)	Tension d'entrée 110-240 V AC, 50/60 Hz  Tension de sortie 24 VDC ± 5 %  Tension de sortie: 350 mA, résistant aux courts circuits, max 1,2 A
Alimentation profilé chapeau	0554 1749		Sert dans les armoires de commande, à l'alimentation de convertisseurs de mesure test 54-x DC (cf. "Technique de mesure stationnaire, testo 54", Chapitre 3.2)	Tension d'entrée 90...264 V AC, 47...63 Hz  Tension de sortie 24 V DC  Tension de sortie : 2,5 A, résistant aux courts circuits, max 3,4 A

## 2.8 Spécifications techniques

### 2.8 Spécifications techniques

#### 2.8.1 testo 6341/43

##### Convertisseur de mesure de pression différentielle

avec cellule de mesure de pression différentielle inductive pour la mesure en continu de pressions différentielles faibles dans l'air (ou de gaz non agressifs) y compris la compensation automatique du point zéro et le mécanisme de protection de surcharge

testo 6341 sans afficheur  
testo 6343 avec afficheur

##### Etendue de mesure: 0...10 Pa pression différentielle

Sur demande. Etendue de mesure réglable librement entre -1.000 et +1.000 mbar.

##### Etendue de mesure utile

-5% jusqu'à +110 % de la valeur finale

##### Etendue de température (environnement):

0...+60°C

##### Sortie signal (4 fils):

4...20 mA, 0...20mA ou 0...10V (sélection sur site),  
RS232 sur demande

##### Alimentation:

24 VDC (20,5...28,5 VDC), à 110 mA  
(testo 6341)/120mA (testo 6343) intensité absorbée

##### Incertitude de mes. :

0,35 Pa +0,5% : de la valeur finale

##### Compensation automatique du point zéro :

Il n'y pas de dérive du zéro étant donné l'existence d'une compensation automatique du point zéro.

En fonctionnement normal, les deux vannes magnétiques vers le process sont ouvertes, c'est-à-dire que la pression différentielle est en cours de mesure. Pendant la compensation du point zéro, les deux vannes ne sont pas ouvertes vers le process pendant environ 3s, mais par contre vers l'intérieur du boîtier du testo 6341/testo 6343, de sorte que les deux cotés de la cellule de mesure soient soumis à la même pression (pression différentielle = 0 Pa). Cette compensation automatique du point zéro est réalisée au démarrage toutes les 20 min au cours de la première heure, puis toutes les heures. Le microprocesseur corrige ainsi à de brefs intervalles de temps le point zéro dP=0 Pa.

**Matériau du boîtier:** plastique ABS, sur demande boîtier métallique

**Protection:** IP 65 avec liaisons électriques et pression installées

**Raccordement pression :** 2 x d 6,5 pour des tuyaux NW 4 ou 5 mm

**Raccords vissés pour câbles :**

2 x PG9

**Dimensions:** 120 x 122 x 85 mm (testo 6341)  
120 x 122 x 105 mm (testo 6343)

##### Accessoires pratiques

1. Tuyau silicone 0554 0440 (5m), diamètre intérieur 4 mm, épaisseur de paroi 1,5 mm, charge admise jusqu'à 700 mbar de surpression
2. testo 54-2AC : affichage externe avec alimentation intégrée (sortie énergie auxiliaire), 2 sorties relais (jusqu'à 250 VAC ou 300 VDC, 3A), 90...260 VAC alimentation réseau [Réf. 5400 7553]
3. testo 54-7AC : affichage externe avec alimentation intégrée (sortie énergie auxiliaire), 2 sorties relais (jusqu'à 250 VAC ou 300 VDC, 3A), 90...260 VAC alimentation réseau, en plus sortie RS485 pour surveillance en ligne testo [Réf. 5400 7555]
4. Alimentation platine pour alimentation tension : tension d'entrée 90...264 VAC, sortie 24 VDC/350 mA [Réf. 0554 1748]
5. Alimentation profilé chapeau pour alimentation tension : tension d'entrée 90...264 VAC, sortie 24 VDC/2,5 A [Réf. 0554 1749]

## 2.8 Spécifications techniques

### 2.8 Spécifications techniques

#### 2.8.2 testo 6342/44

**Convertisseur de mesure de pression différentielle**

avec cellule de mesure de pression différentielle inductive pour la mesure en continu de pressions différentielles faibles dans l'air (ou de gaz non agressifs)

testo 6342 sans afficheur

testo 6344 avec afficheur

**Etendue de mesure:** 0...50 Pa pression différentielle.

réglable librement entre

-1000 et +1000 mbar (échelle minimale spéciale:

-50...+50 Pa)

**Etendue de mesure utile**

-5% jusqu'à +105 % de la val. finale

**Etendue de mesure de temp. (Process):**

0...+60°C

**Sortie signal (technique 4 fils):**

4...20 mA

**Alimentation:**

24 VDC (20,5...28,5 VDC), à 52 mA  
(testo 6342)/62mA (testo 6344) intensité absorbée

**Incertitude de mes.:** 0,35 Pa +0,6 % de la val. finale**Dérive du zéro :**

0,5% de la val. finale/an

**Matériau du boîtier:**

Plastique ABS

**Protection:**

IP 65 avec liaisons électriques et pressions installées

**Raccordement pression :** 2 x d 6,5 pour des tuyaux NW 4 ou 5 mm**Raccords vissés pour câbles :**

2 x PG7

**Dimensions:**

80 x 120 x 73 mm (testo 6342)

120 x 122 x 75 mm (testo 6344)

**Accessoires pratiques**

1. Tuyau silicone 0554 0440 (5m) , diamètre intérieur 4 mm, épaisseur de paroi 1,5 mm, charge admise jusqu'à 700 mbar de surpression
2. testo 54-2AC : affichage externe avec alimentation intégrée (sortie énergie auxiliaire), 2 sorties relais (jusqu'à 250 VAC ou 300 VDC, 3A), 90...260 VAC alimentation réseau [réf. 5400 7553]
3. testo 54-7AC : affichage externe avec alimentation intégrée (sortie énergie auxiliaire), 2 sorties relais (jusqu'à 250 VAC ou 300 VDC, 3A), 90...260 VAC alimentation réseau, en plus sorti RS485 pour surveillance en ligne testo [réf. 5400 7555]
4. Alimentation platine pour alimentation tension : tension d'entrée 90...264 VAC, sortie 24 VDC/350 mA [réf. 0554 1748]
5. Alimentation profilé chapeau pour alimentation tension : tension d'entrée 90...264 VAC, sortie 24 VDC/2,5 A [réf. 0554 1749]

## 2.9 Compensation du zéro/certificat d'étalonnage

### 2.9 Compensation du zéro/certificat d'étalonnage

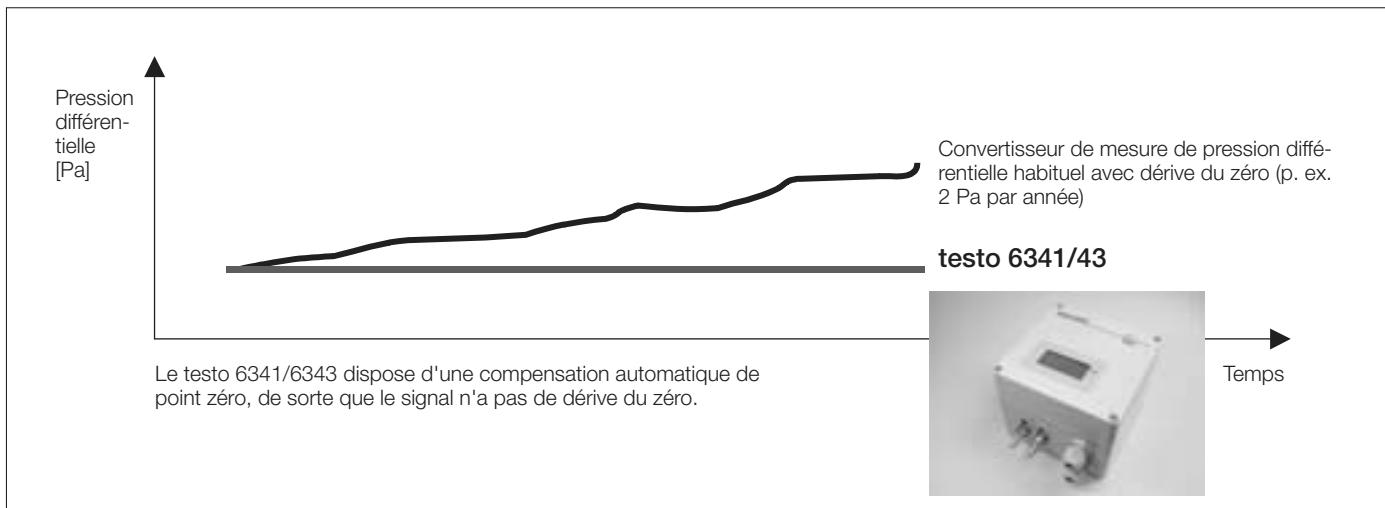
#### 2.9.1 Compensation automatique du zéro avec le testo 6341/6343

Une compensation manuelle du point zéro n'est pas nécessaire avec les appareils de mesure testo 6341 et testo 6343 avec compensation automatique du zéro.

Avec les pressions différentielles les plus faibles (étendue de mesure 10 Pa ou 50 Pa) la stabilité du point zéro joue un rôle particulièrement décisif.

Tandis que les convertisseurs de mesure habituels  $\Delta P$  nécessitent un réglage fréquent, le testo 6341/6343 est équipé d'une compensation automatique du point zéro.

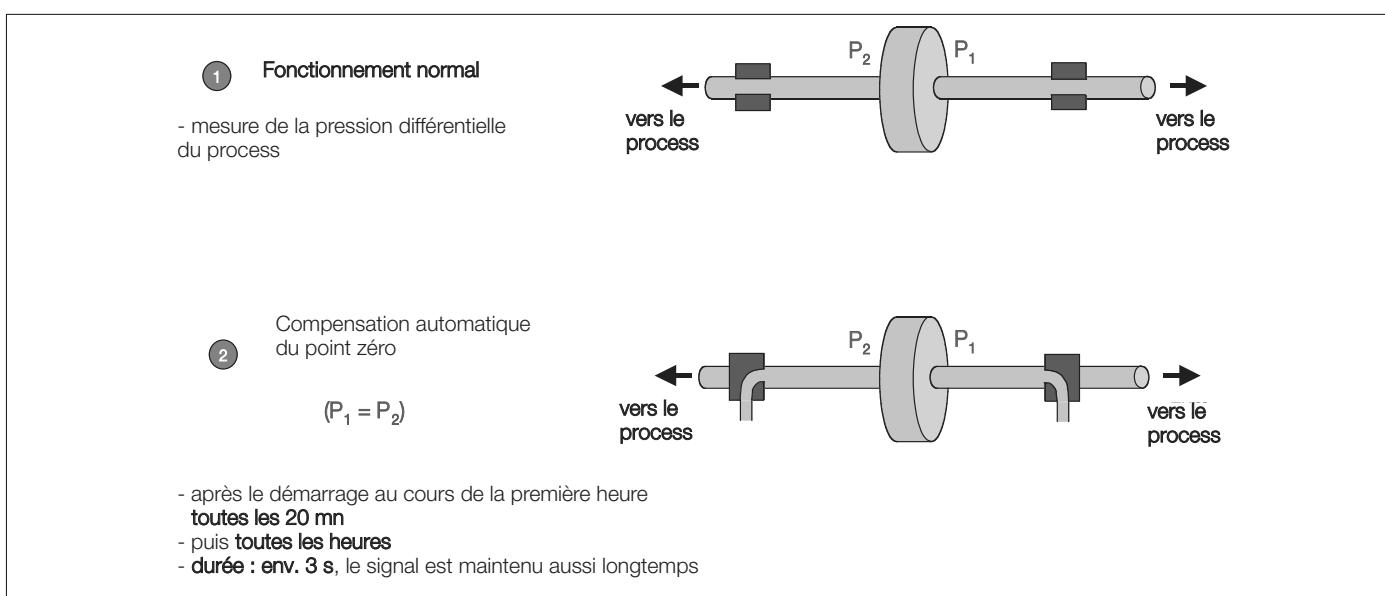
C'est ainsi que des vannes magnétiques ventilent à une fréquence horaire (ou en phase de démarrage toutes les 20 mn) les deux côtés de la cellule de mesure de pression différentielle. Le microprocesseur corrige ainsi régulièrement de manière automatique le point zéro - fournissant ainsi la stabilité la plus élevée (cf. schéma ci-dessous) !



#### Mode de fonctionnement de la compensation automatique du point zéro :

En fonctionnement normal les deux vannes magnétiques sont ouvertes vers le process, c'est-à-dire que la pression différentielle est mesurée. Lors de la compensation du point zéro, les 2 vannes ne sont pas ouvertes au process pendant environ 3s mais vers l'intérieur du boîtier du testo 6341/6343, de sorte que les deux cotés de la cellule de mesure sont soumis à la même pression et qu'il n'existe ainsi aucune différence de pression.

C'est ainsi que le microprocesseur "apprend", dans des intervalles très petits, quel signal du capteur correspond à la valeur  $dP = 0$  Pa ; la sortie analogique et la valeur affichée sont corrigées. Cette compensation automatique du point zéro est réalisée au démarrage au cours de la première heure toutes les 20 mn puis toutes les heures. Pendant ce temps, c'est le signal de sortie précédent qui est affiché (signal hold). (cf. schéma ci-dessous)



Pour les clients avec un très bon équipement d'étalonnage (générateur de pression précis et multimètre de précision), il y a en outre la possibilité d'étalonner et le cas échéant d'ajuster le point zéro et l'intervalle en laboratoire.

Pour la suite de la procédure veuillez lire le chapitre 4.5 dans le mode d'emploi du testo 6341/43.



Veuillez respecter un délai de mise en route du convertisseur de mesure de près de 25 mn après la mise en service pneumatique (raccord pression) et électrique. Pendant ce temps, le signal de sortie peut se comporter de manière instable.

## 2.9 Compensation du zéro/certificat d'étalonnage

### 2.9.2 Compensation manuelle du point zéro avec le testo 6342/6344



Veuillez respecter un délai de mise en route du convertisseur de mesure de près de 25 mn après la mise en service pneumatique (raccord pression) et électrique. Pendant ce temps, le signal de sortie peut se comporter de manière instable.

Après la phase de mise en route du convertisseur de mesure, le point zéro peut être étalonné à l'aide du potentiomètre PO (cf. schéma au chapitre 2).

1. Procédez à l'alimentation du convertisseur (20,5...28,5 V) aux bornes 11/13, cf. chapitre 2.5
2. Attendez env. 20 mn pour la stabilisation du capteur de pression
3. Retirez les raccordements de tuyau  $\oplus$  et  $\ominus$ .
4. Mesurez avec un multimètre (le plus précis possible) le courant de sortie des bornes 1 et 2, cf. Chapitre 2.5.
5. Avec un tournevis, tournez le potentiomètre P0 jusqu'à ce que le multimètre affiche 4,00 mA.

Veuillez prendre note que le potentiomètre P1 (ajustage de l'intervalle) ne doit être manipulé que par testo. Le sceau ne doit pas être brisé sous peine d'annulation de la garantie.

## 2.9 Compensation du zéro/certificat d'étalonnage

### 2.9.3 Certificat d'étalonnage

Testo propose l'étalonnage dans des laboratoires accrédités.

Lorsque des exigences en matière d'assurance qualité sont nécessaires (ISO 9001, QS90, GMP, FDA, HACCP,...), alors l'étalonnage ISO (laboratoire testo accrédité ISO 17025) offre la solution idéale.

Lorsqu'il s'agit de fiabilité comme par exemple pour les normes de finition, les experts, les autorités, nous recommandons le laboratoire DKD.

Si l'appareil de mesure dispose d'un certificat DKD, les étalonnages ISO avec des appareils de référence étalonnés DKD sont permis ; c'est ainsi que le testo 6340 (avec certificat DKD) est adapté pour un laboratoire d'accréditation interne.

Chaque testo 6340 est livré avec un document de compensation d'usine (confirmation du test à l'expédition). Pour des exigences supérieures en matière de certificats, nous proposons des certificats ISO et DKD.



Le client peut choisir en outre entre une certification standard (points d'étalonnage pré-déterminés fixes) ou une certification sélective (points d'étalonnage librement choisis) ou une certification individuelle (points d'étalonnage et service de maintenance librement choisis). (cf. tableau ci-dessous).

	Points d'étalonnage fixes pré-déterminés	Points d'étalonnage librement choisis	Document d'étalonnage pré-déterminé	Document d'étalonnage individuel	Marque d'étalonnage individuelle pré-déterminée	Marque d'étalonnage individuelle	Service de transport	Service express	Service de prêt d'appareil	Réparation après devis accepté	Réparation sans devis
ISO standard	●	○	●		●		○	○	○	●	
ISO sélectif	○	○	○		○		○	○	○	●	
ISO individuel	○	○	○		○		○	○	○	○	○
DKD standard	●		●		●		○	○	○	●	
DKD sélectif	○	●			●		○	○	○	●	
DKD individuel	○	●			●		○	○	○	○	○

● Elément fixe      ○ Choix supplémentaire possible, selon souhait du client au moment de la commande  
 ○ Au choix en variante, selon souhait du client au moment de la commande

Les pressions différentielles sont générées avec des manomètres à piston de haute précision et des masses de précision dans le laboratoire de pression de Testo. En variante, nous proposons des appareils de mesure de référence avec enregistrement électronique de pression.

L'étalonnage DKD est réalisable sur demande pour toutes les plages d'étalonnage.

DKD/ ISO	Precision	Plages/points d'étalonnage	Réf.
<b>DKD</b>			
Standard	<=0,03	11 points .....	0,2 mbar...1 bar 0520.0295
Standard	<0,1	11 points	0,2 mbar...1 bar 0520.0205
Standard	0,1...0,6	11 points	0,2 mbar...1 bar 0520.0215
Standard	>0,6	6 points	0,2 mbar...1 bar 0520.0225
<b>ISO</b>			
Sélectif	<0,1		0..1 bar 0520.0155
Sélectif	0,1...0,6		0..1 bar 0520.0145
Sélectif	>0,6		0..1 bar 0520.0105
Standard	<0,1	3 points	0..1 bar 0520.0075
Standard	0,1...0,6	3 points	0..1 bar 0520.0085
Standard	>0,6	3 points	0..1 bar 0520.0095
Standard	<0,1	5 points	0..1 bar 0520.0035
Standard	0,1...0,6	5 points	0..1 bar 0520.0025
Standard	>0,6	5 points	0..1 bar 0520.0005
Standard	>0,1		0/5/10/15/20/25 Pa 0520.0405

## 2.10 Principes physiques

### 2.10 Principes physiques

#### 2.10.1 Définition de la pression

La pression P est le quotient entre la force F sur l'aire A de la surface sur laquelle elle s'applique.

L'unité retenue pour la pression dans le système SI est le Pascal : 1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>, avec 1 bar = 100 000 Pa.

$$\text{Pression}(P) = \frac{\text{Force}(F)}{\text{Aire}(A)}$$

P = Pression [Pa]  
F = Force perpendiculaire à la surface [N]  
A = Surface [m<sup>2</sup>], sur laquelle la pression s'applique perpendiculairement

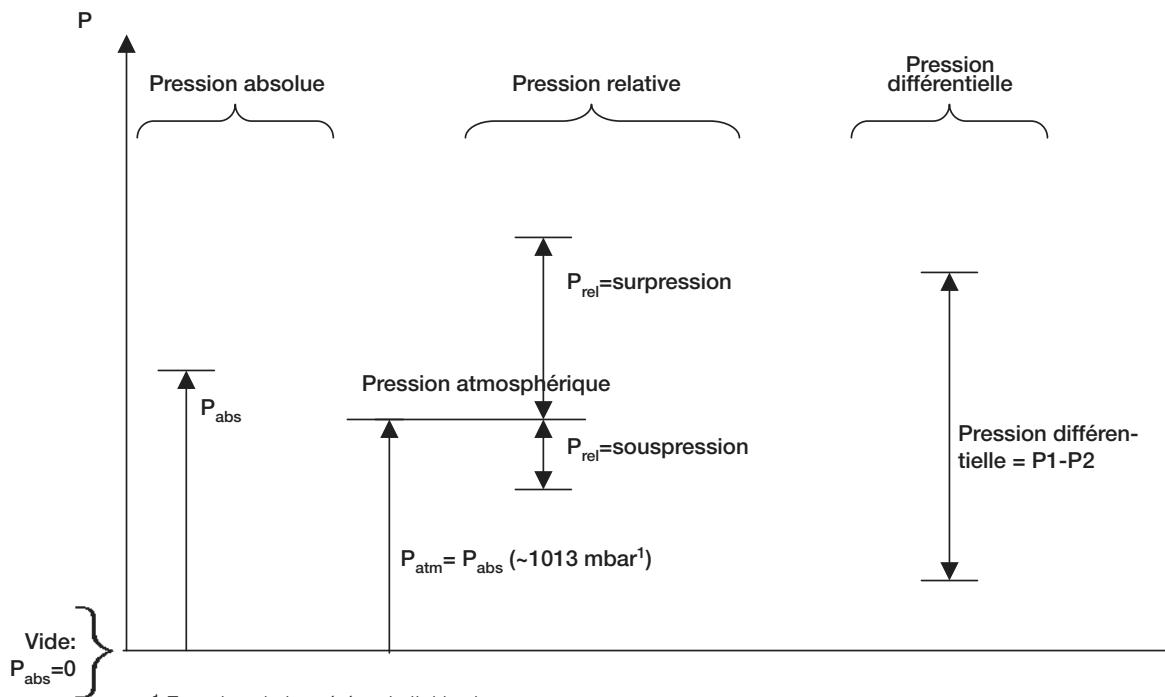
Exemple :  
1000 Pa  
correspond à  
10 mbar

Unité de pression	Valeur						Symbol
Pascal	1	10	50	1.000	10.000	100.000	Pa
Hectopascal	0,01	0,1	0,5	10	100	1.000	hPa
Millibar	0,01	0,1	0,5	10	100	1.000	mbar
Bar	0,00001	0,0001	0,0005	0,01	0,1	1	bar
Inch of water	0,004	0,04	0,2	4	40	400	in H <sub>2</sub> O
kg/cm <sup>2</sup>	0,00001	0,0001	0,0005	0,01	0,1	1	kg/cm <sup>2</sup>

#### 2.10.2 Aperçu des pressions

Grâce au testo 6340, il est possible de mesurer

1. la pression différentielle
2. la pression relative (un raccord de pression reste ouvert).



<sup>1</sup> Fonction de la météo, de l'altitude etc.

## 2.10 Principes physiques

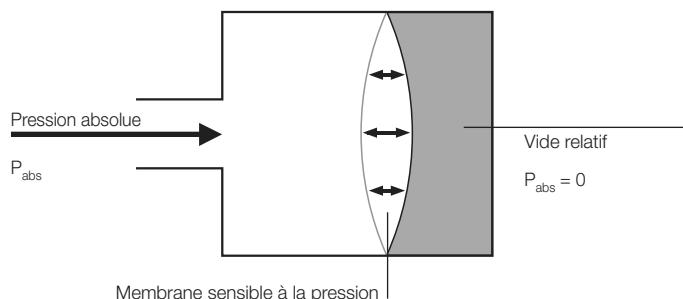
### 2.10.3 Pression atmosphérique de l'air ( $P_{atm}$ )

La pression atmosphérique de l'air (= pression environnante) est la pression la plus importante pour la vie sur terre. Elle existe du fait de la masse de l'enveloppe atmosphérique qui entoure la terre. L'enveloppe atmosphérique s'élève jusqu'à une altitude de près de 500 kms. Jusqu'à cette altitude (pression absolue dans l'espace  $P_{abs} = \text{Zéro}$ ) la pression de l'air se réduit en permanence. La pression atmosphérique de l'air est en outre influencée par les variations climatiques. En moyenne  $P_{atm}$  au niveau de la mer s'élève à 1013,25 hectopascal (HPa) ou millibar (mbar). En cas d'anticyclone ou de dépression, les variations sont de l'ordre de  $\pm 5\%$ .

### 2.10.4 Pression absolue ( $P_{abs}$ )

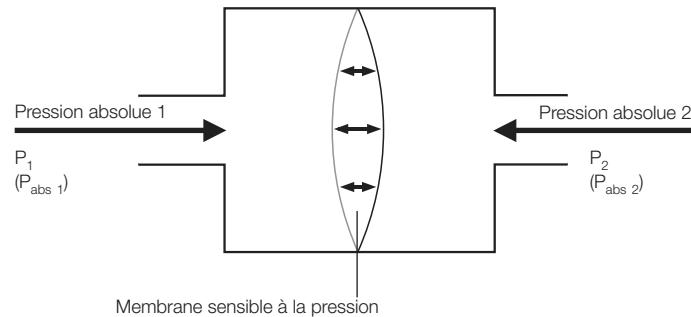
La pression qui se réfère au vide (pression nulle) est appelée pression absolue.

La pression absolue est identifiée par l'indice "abs".



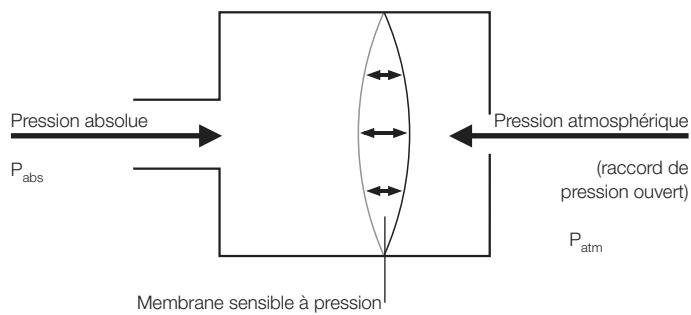
### 2.10.5 Pression différentielle ( $\Delta P$ )

Pour la différence entre deux pressions  $p_1$  et  $p_2$ , on parle de différence de pression ( $\Delta p = p_1 - p_2$ ).



### 2.10.6 Pression relative ( $P_{rel}$ )

La pression relative indique en quoi la pression absolue ( $P_{abs}$ ) est supérieure ou inférieure à la pression atmosphérique ( $P_{atm}$ ):  $P_{rel} = P_{abs} - P_{atm}$ . Une pression relative positive représente une surpression et une pression relative négative une dépression.

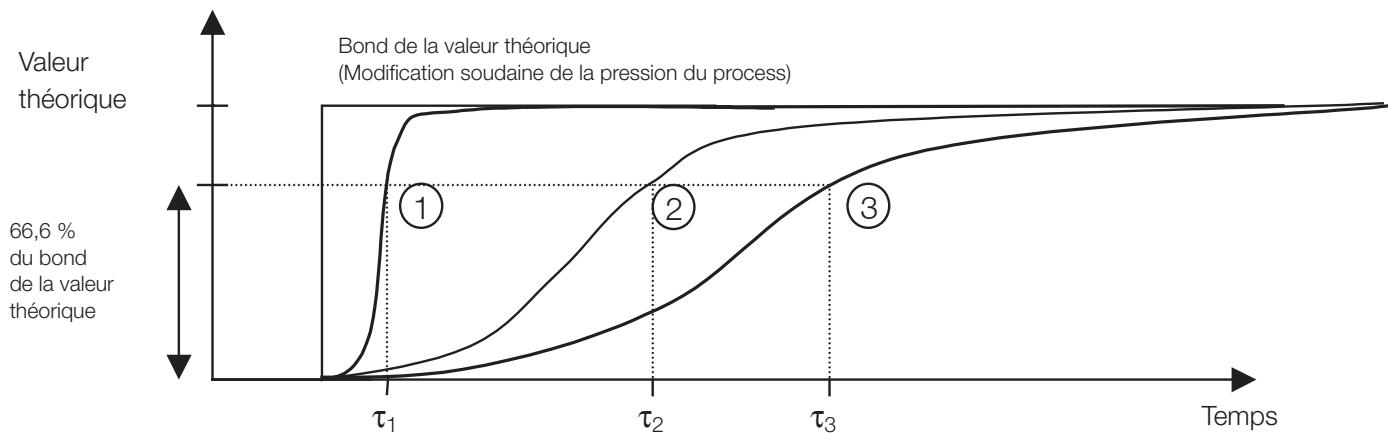


## 2.10 Principes physiques

### 2.10.7 Décalage de signal/atténuation

Le testo 6340 a un délai de réponse de l'ordre de la milliseconde. Une réponse/un réglage optimal est ainsi possible pour de nombreuses applications. Certaines applications nécessitent toutefois une réponse de signal plus lente (p. ex. les pointes de pression individuelles ne doivent pas déclencher d'alarme dans les salles blanches).

C'est pourquoi le temps de réponse est affaibli (atténué) en augmentant la constante de temp „ $\tau$ “.



- ① Réponse au bond du testo 6340 sans atténuation
- ② Réponse au bond du testo 6340 avec une faible atténuation
- ③ Réponse au bond du testo 6340 avec une forte atténuation

**testo 6341/43:** La valeur d'atténuation (constante de temps) peut être réglée sur l'appareil (potentiomètre rotatif (S1)). La constante de temps standard s'établit pour des étendues de mesure supérieures à 250 Pa à 20 ms et pour des étendues de mesure inférieures à 250 Pa à 50 ms. En cas de besoin, celles-ci peuvent être augmentées par l'utilisateur à 1/2,5/5/10/20/30 ou 40 secondes

**testo 6342/44:** Il est possible de commander une atténuation déterminée (constante de temps). La constante de temps est de 20 ms. Sur demande celle-ci peut être augmentée en usine à 1/2/5 ou 10 secondes - pas de modification sur site possible !

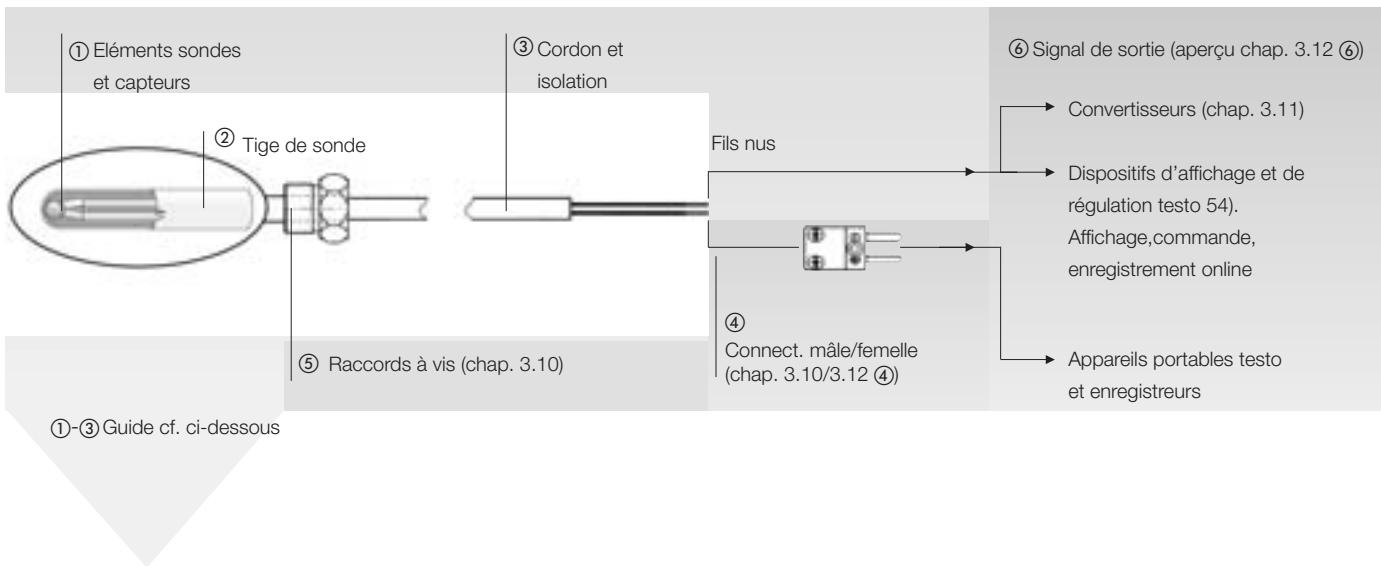
**Observation:** Pour favoriser la stabilisation des petites valeurs de mesures, les petites étendues de mesure bénéficient d'une atténuation plus élevée (les variations minimales sont masquées).

### 3. Sondes de température en poste fixe et transmetteurs

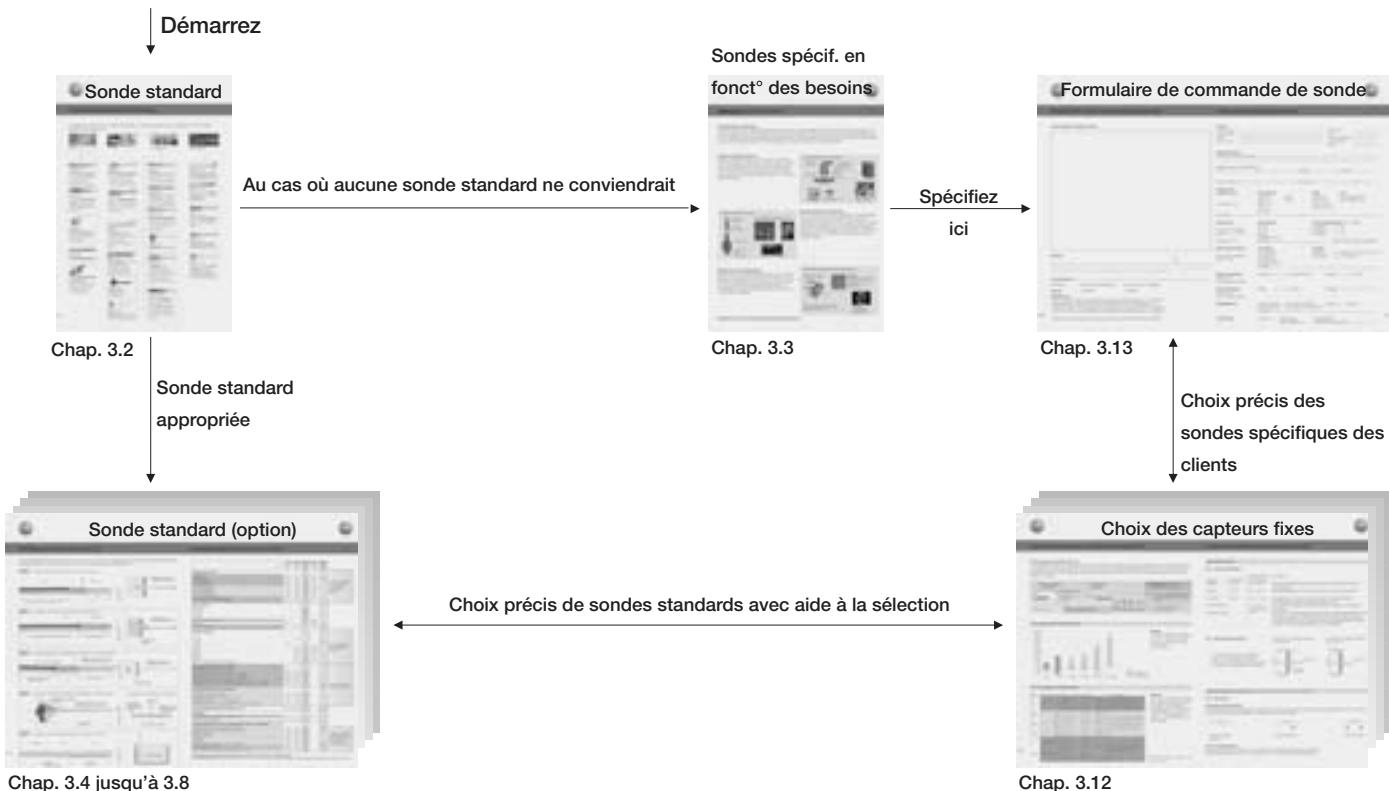
#### 3.1 Choix des composants de la sonde et des appareils de restitution

Grâce à ce document, vous trouverez rapidement la solution appropriée. A cet effet, nous avons décomposé l'ensemble de la ligne de mesure (de la sonde jusqu'à la sortie du signal/affichage) en six composants (1-6), comme le montre le schéma ci-dessous.

Les six composants de la solution sonde intégrée:



**①-③ Guide: Voilà comment vous trouverez au plus vite la bonne solution aux composants 1, 2 et 3**



### 3. Sondes de température en poste fixe et transmetteurs

#### 3.2 Aperçu des sondes standards

Testo propose une large gamme de sondes fixes. Choisissez, en fonction de votre process et des conditions d'utilisation, les caractéristiques nécessaires à votre sonde:



Dans l'air

Gaz non agressif



**Type 04** (chap. 3.4)  
**Sonde de température pour process**,  
câble de liaison, possibilité de diamètre  
de sonde très fin



**Type 11** (chap. 3.11)  
**Sonde de température**, robuste pour  
process. Cordon de raccordement (Tmax  
connecteur 80 °C)



**Type 20** (chap. 3.7)  
**Sonde de température ambiante**, corps  
de sonde plastique ou métallique



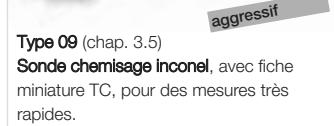
**Type 23** (chap. 3.7)  
**Sonde de température d'air en conduit**



**Type 24** (chap. 3.7)  
**Sonde de température pour le froid ou  
entrepôt**, avec raccords de fixation  
(option transmetteur) en boîtier mural  
IP65

Dans les gaz

agressif



**Type 09** (chap. 3.5)  
**Sonde chemisage inconel**, avec fiche  
miniature TC, pour des mesures très  
rapides.



**Type 10** (chap. 3.5)  
**Sonde de température robuste de pro-  
cess** avec connectique clipsable et ver-  
rouillable (Tmax. 200 °C).

## 3.2 Aperçu des sondes standards

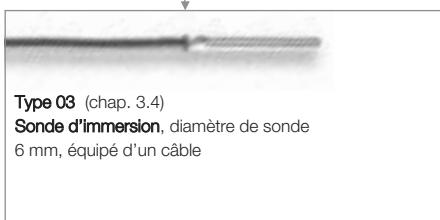


Dans les liquides

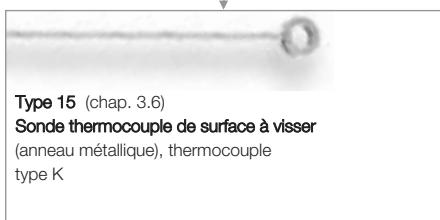
Sur des surfaces



**Type 08** (chap. 3.4)  
**Sonde d'immersion** pour mesure en milieu agressif, tige de sonde et câble isolation PFA Tmax. 260°C, IP 67



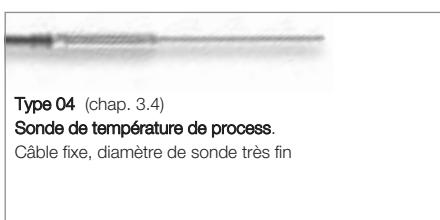
**Type 03** (chap. 3.4)  
**Sonde d'immersion**, diamètre de sonde 6 mm, équipé d'un câble



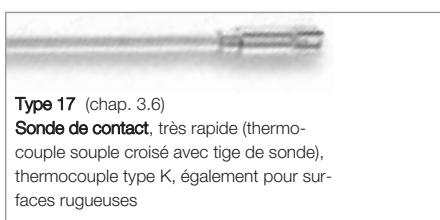
**Type 15** (chap. 3.6)  
**Sonde thermocouple de surface à visser** (anneau métallique), thermocouple type K



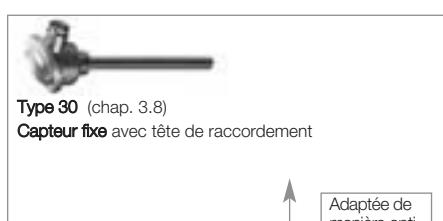
**Type 14** (chap. 3.6)  
**Sonde à visser** (filetage en face avant) pour mesures difficiles d'accès. Etanche jusqu'à 500 bar



**Type 04** (chap. 3.4)  
**Sonde de température de process.** Câble fixe, diamètre de sonde très fin

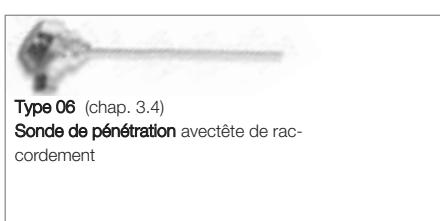


**Type 17** (chap. 3.6)  
**Sonde de contact**, très rapide (thermocouple souple croisé avec tige de sonde), thermocouple type K, également pour surfaces rugueuses



**Type 30** (chap. 3.8)  
**Capteur fixe** avec tête de raccordement

Adaptée de manière optimale l'un sur l'autre



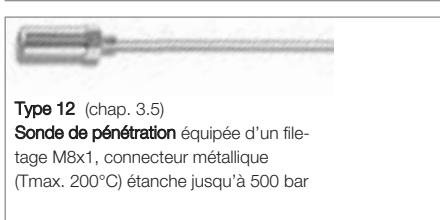
**Type 06** (chap. 3.4)  
**Sonde de pénétration** avec tête de raccordement



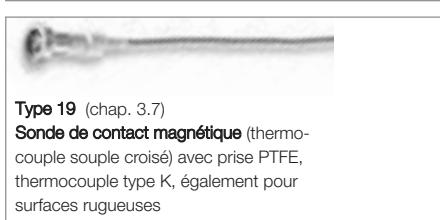
**Type 18** (chap. 3.6)  
**Sonde de surface** robuste (bande croisée), **avec filetage** M12x1, thermocouple type K, également pour surfaces rugueuses



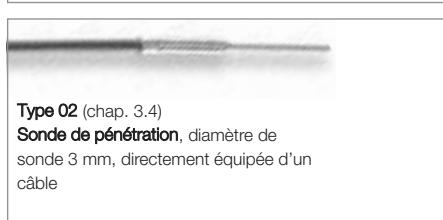
**Type 31** (chap. 3.8)  
**Capteur** avec raccords ou transmetteur



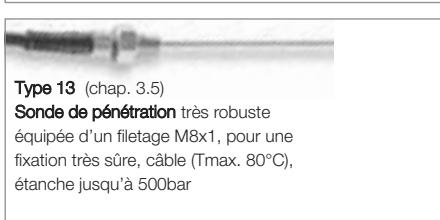
**Type 12** (chap. 3.5)  
**Sonde de pénétration** équipée d'un filetage M8x1, connecteur métallique (Tmax. 200°C) étanche jusqu'à 500 bar



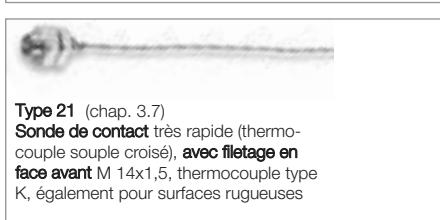
**Type 19** (chap. 3.7)  
**Sonde de contact magnétique** (thermocouple souple croisé) avec prise PTFE, thermocouple type K, également pour surfaces rugueuses



**Type 02** (chap. 3.4)  
**Sonde de pénétration**, diamètre de sonde 3 mm, directement équipée d'un câble



**Type 13** (chap. 3.5)  
**Sonde de pénétration** très robuste équipée d'un filetage M8x1, pour une fixation très sûre, câble (Tmax. 80°C), étanche jusqu'à 500bar



**Type 21** (chap. 3.7)  
**Sonde de contact** très rapide (thermocouple souple croisé), **avec filetage en face avant** M 14x1,5, thermocouple type K, également pour surfaces rugueuses

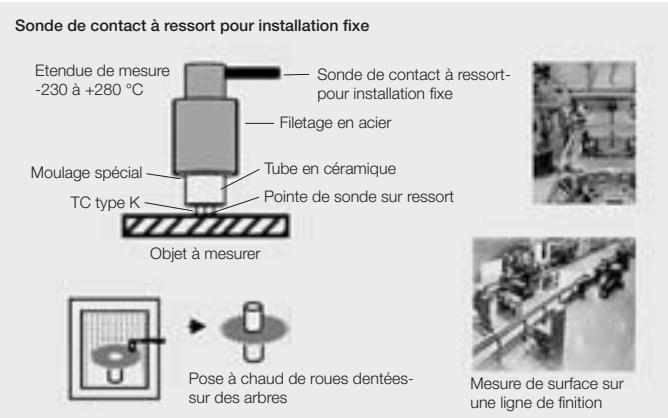
### 3.3 Sondes spécifiques en fonction de vos besoins

#### Sondes spécifiques aux clients

Aucune des 4 sondes standards à intégrer ne correspond à votre mesure à effectuer? Ou est-ce que vous avez déjà une idée précise de la forme que prendra votre solution? Alors passez au chap. 3.13 (commande de sondes). Vous êtes guidés dans votre choix chap. 3.12. Envoyez le formulaire de commande complété à nos spécialistes ou laissez-vous conseiller par nos commerciaux. Nous préparons la sonde à intégrer spécifiquement pour l'objet de votre mesure. Nous vous montrons quelques exemples sur cette page.

#### Exemple sur machine outil

Des arbres et des roues dentées sont placés dans un four pour monter en température. Lorsque la bonne valeur est atteinte, la roue dentée est montée sur l'arbre et le serrage est effectué après refroidissement. Le capteur de température est parfaitement dimensionné pour coller à la surface par l'élasticité du contact du thermocouple. L'ensemble permet, grâce à la céramique, de résister aux contraintes thermiques dictées par le four.



#### Sonde d'immersion en eaux profondes



#### Exemple de sonde pour des utilisations en chimie

Sonde de température permettant des mesures dans un liquide jusqu'à 100 mètres de profondeur. Cette sonde permet des mesures, par exemple dans des lacs ou des mers. La conception robuste de cette sonde permet des mesures très rapides et très fiables dans des milieux difficiles.

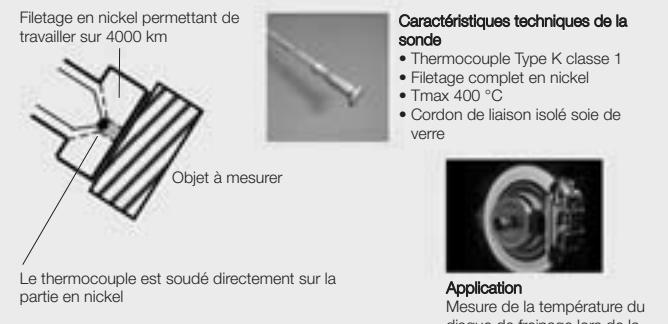
#### Sonde d'immersion en eaux profondes

0699 4153

#### Exemple pour l'industrie automobile

La température de chauffe des systèmes de freinage nécessite des matériaux très résistants. Il est très important que la surface de contact soit la meilleure possible pour garantir des résultats fiables de mesures. La conception de la sonde avec un thermocouple à fleur permet une plus grande efficacité et garantit ainsi une surface de contact optimisée.

#### Sonde de mesure de température des disques de freins



#### Sonde de mesure de température des disques de freins

0699 3472

Décrivez vos besoins de sondes spécifiques, chap. 3.13.

### 3.4 Capteurs fixes types 02 / 03 / 04 / 06 / 08

Les sondes à intégrer (aperçu voir chap. 3.1) peuvent être adaptées individuellement à leur fonction de mesure. Choisissez, alors, les options respectives appropriées. Lors de votre choix dans les options, vous pouvez vous aider chap. 3.12.

<b>Type 02</b>	Sonde d'immersion, tige de sonde ( $\varnothing$ 3 mm) reliée directement au cordon	<p>Etendue de mesure en température: Pt100/Type K/Type J: -50 ... +180 °C CTN: -50 ... +150 °C</p> <p>Fixation par ex. par vis de serrage (accessoires chap. 3.10)</p> <p>Process: Air, Gaz, Liquides</p>
<b>Type 03</b>	Sonde d'immersion, tige de sonde ( $\varnothing$ 6 mm), reliée directement au cordon	<p>Etendue de mesure en température: Pt100/Type K/Type J: -50 ... +180 °C CTN: -50 ... +150 °C</p> <p>Fixation par ex. par douille de vissage (accessoires chap. 3.10)</p> <p>Process: Air, Gaz, Liquides</p>
<b>Type 04</b>	Sonde de temp. de process, tige de sonde ( $\varnothing$ très faible) reliée directement au cordon	<p>Etendue de mesure en température: Pt100: -50 ... +400 °C TC type K: -200 ... +1200 °C TC type J: -200 ... +700 °C CTN: -50 ... +150 °C</p> <p>Fixation par exemple par une vis de serrage (accessoires chap. 3.10)</p> <p>Liquides et gaz</p>
<b>Type 06</b>	Capteur de rallongement pour la surveillance dans des récipients, des canalisations, etc...avec tête de raccordement	<p>Etendue de mesure en température: Cf. Type 04</p> <p>Tête de raccordement * avec serrage (pas possible avec le transmetteur de mesure)</p> <p>Fixation par exemple par une vis de serrage (accessoires chap. 3.10)</p> <p>Process: Air, gaz et liquides</p>
<b>Type 08</b>	Sonde d'immersion pour mesure en milieu agressif, température max +260 °C, IP67	<p>Etendue de mesure en température: Pt100: -50 ... +260 °C (à courte durée jusqu'à +300 °C)</p> <p>Liquides agressifs</p>

## Informations de commande types 02 / 03 / 04 / 06 / 08

Pour choisir : les champs bleu clair ne peuvent être combinés avec les champs brun foncé.	Réf.	6000 0000	6000 0000	6000 0000	6000 0000	6000 0000	
	Type 02	Type 03	Type 04	Type 06	Type 08		
<b>Capteur:</b> Pt100 Classe B Pt100 Classe A Pt100 1/3 Classe B Pt100 1/10 Classe B Type K (NiCr-Ni) Classe 1 Type K (NiCr-Ni) Classe 2 Type J (Fe-CuNi) Classe 1 Type J (Fe-CuNi) Classe 2 CTN 5 kOhm (par ex. pour indicateurs) CTN 10 kOhm (par ex. pour testo 171 )	A 01 A 02 A 03 A 04 <b>A 05</b> A 06 A 07 A 08 A 09 A 10	A 01 A 02 A 03 A 04 A 05 A 06 A 07 A 08 A 09 A 10	A 01 A 02 A 03 A 04 A 05 A 06 A 07 A 08 A 09 A 10	A 01 A 02 A 03 A 04 A 05 A 06 A 07 A 08 A 09 A 10	A 02		Renseignements complémentaires sur les capteurs et les éten- dues de mesure chap. 3.12 ①
<b>Diamètre de sonde:</b> Ø 0,25 mm Ø 0,5 mm } (uniquement pour TC) Ø 1,0 mm Ø 1,5 mm Ø 1,6 mm (uniquement Pt100, Classe B) Ø 3,0 mm Ø 5,0 mm Ø 6,0 mm (uniquement Pt100)			B 01 <b>B 02</b> B 03 B 04 B 05	B 06	B 06	B 06	B 08
			B 09			B 09	
<b>Longueur tige de sonde</b>							
48 mm 60 mm 70 mm 100 mm 200 mm 300 mm 400 mm 500 mm Autre, indiquer la long. souhaitée en mm	C 03 C 04 C 05 C 06 C 08 C 09 C 10 C 11 C 99	C 03 C 04 C 05 C 06 C 08 C 09 C 10 C 11 <b>C 99</b>	C 03 C 04 C 05 C 06 C 08 C 09 C 10 C 11 C 99	C 04			Longueur de tige de sonde au choix, voir chap. 3.12 ②
<b>Cordon de raccordement pour Pt100 et CTN</b> Isolation PVC, Ø 4 mm, 4 x 0,14 mm <sup>2</sup> Isolation PVC, blindé, Ø 5 mm, 4 x 0,14 mm <sup>2</sup> Isolation silicone, Ø 4,5 mm, 4 x 0,25 mm <sup>2</sup> Isolation FEP, Ø 4,5 mm, 4 x 0,25 mm <sup>2</sup> Isolation soie de verre, blindage externe, Ø 4,5 mm, 4 x 0,25 mm <sup>2</sup> Isolation PFA, Ø 4 mm, 4 x 0,25 mm <sup>2</sup>	D 01 D 02 D 03 D 04 D 05 D 06	D 01 D 02 D 03 D 04 D 05 D 06	D 01 D 02 D 03 D 04 D 05 D 06			D 06	D'autres renseigne- ments chap. 3.12 ③
<b>Cordon de raccordement</b> Isolation PVC, Ø 4mm, 2 x 0,14 mm <sup>2</sup> Isolation PVC, blindé, Ø 5mm, 2 x 0,14 mm <sup>2</sup> Isolation silicone, Ø 4,5mm, 2 x 0,25 mm <sup>2</sup> Isolation FEP, Ø 4,5mm, 2 x 0,25 mm <sup>2</sup> Isolation soie de verre, blindage externe, Ø 4,5 mm, 2 x 0,25 mm <sup>2</sup>	D 11 D 12 D 13 D 14 D 15	D 11 <b>D 12</b> D 13 D 14 D 15	D 11 <b>D 12</b> D 13 D 14 D 15				
<b>Indiquez la longueur du cordon (standard = 2m)</b>	E__m	E__m	E__m	E__m			
<b>Autres:</b> Sonde Pt100 résistante aux vibrations dans la pâte conductrice, Tmax = 200 °C Ressort métallique anti-cisaillement	F 01 F 02	F 01 F 02	F 01 F 02	F 01 F 02			
<b>Connectique (pour des extrémités de lignes ouvertes: enlevez le code "G")</b> Fiche Mini DIN 8 broches pour appareil testo (pas pour TC) Fiche miniature thermocouple Raccordement miniature TC Douille TC Raccordement TC Douille de précision pour testo 171, seulement avec Code A10) Douille ronde DIN Pt100/CTN Douille ronde TC, 8 broches, avec point de comparaison seulement pour le type K	G 02 G 03 G 04 G 05 G 06 G 07 G 08 G 09	G 02 G 03 G 04 G 05 G 06 G 07 G 08 G 09	G 02 <b>G 03</b> G 04 G 05 G 06 G 07 G 08 G 09		G 02		Renseignements complémentaires sur les douilles de raccorde- ment, chap. 3.12 ④

**Exemple de commande: référence 6000 0000 Type 04 / A 05 / B 02 / C 99 / 600 / D 12 / E 2,5m / G 03**

Sonde de température de process Type 04, TC Type K, Classe 1, Ø 0,5 mm, tige de sonde 600 mm, 2,5 m de cordon (protection PVC), fiche mini TC

### 3.5 Capteurs fixes types 09 / 10 / 11 / 12 / 13

Les sondes fixes (aperçu chap. 3.1) peuvent être adaptées individuellement à leur fonction de mesure.

Choisissez alors les options respectives appropriées. Lors de votre choix dans les options, vous pouvez vous aider (chap. 3.12)

<b>Type 09</b>	Sonde thermocouple chemisée, avec connecteur TC, pour une mesure rapide de la température en extérieur. Tige de sonde en inconel	Etendue de mesure en température: TC Type K: -200 ... +1000 °C TC Type J: -200 ... +700 °C
<b>Type 10</b>	Sonde de température de process avec raccord de précision (Tmax. 200 °C). Tige de sonde chemisage inconel	Etendue de mesure en température: Pt100: -50 ... +400 °C TC Type K: -200 ... +1000 °C TC Type J: -200 ... +700 °C
<b>Type 11</b>	Sonde de température de process. Raccordement par connecteur (connecteur Tmax 80 °C)	Etendue de mesure en température: Pt100: -50 ... +400 °C
<b>Type 12</b>	Sonde d'immersion avec filetage, étanche à la pression jusqu'à 500 bar	Etendue de mesure en température: Pt100: -50 ... +400 °C CTN: -50 ... +150 °C
<b>Type 13</b>	Sonde d'immersion avec filetage M 8x1, raccord. sécurisé par filetage, cordon de raccordement, étanche à la pression jusqu'à 500 bar	Etendue de mesure en température: Pt100: -50 ... +400 °C CTN: -50 ... +150 °C

## Informations de commande types 09 / 10 / 11 / 12 / 13

Réf.	6000 0000	6000 0000	6000 0000	6000 0000	6000 0000
	Type09	Type10	Type11	Type12	Type13
Pour choisir: les champs bleu clair ne peuvent être combinés avec les champs brun foncé					
<b>Capteur:</b>					
Pt100 Classe B		A 01	A 01	A 01	A 01
Pt100 Classe A		A 02	A 02	A 02	A 02
Pt100 1/3 Classe B		A 03	A 03	<b>A 03</b>	A 03
Pt100 1/10 Classe B		A 04	A 04	A 04	A 04
Type K (NiCr-Ni) Classe 1	A 05	A 05			
Type K (NiCr-Ni) Classe 2	A 06	A 06			
Type J (Fe-CuNi) Classe 1	A 07	A 07			
Type J (Fe-CuNi) Classe 2	A 08	A 08			
CTN 5 kOhm (par ex. indicateurs testo)		A 09	A 09	A 09	A 09
CTN 10 kOhm (par ex. enregistreur testo 171)		A 10	A 10	A 10	A 10
<b>Diamètre tiges de sondes:</b>					
Ø 0,5 mm	B 02	B 02			
Ø 1,0 mm	B 03	B 03			
Ø 1,5 mm	B 04	B 04			
Ø 1,6 mm ((uniquement Pt100, Classe B))	B 05				
Ø 3,0 mm	B 06	B 06	B 06	<b>B 06</b>	B 06
Ø 4,0 mm		B 07			B 07
Ø 5,0 mm		B 08			B 08
<b>Tiges de sondes</b>					
40 mm	C 02				
100 mm	C 06				
200 mm	C 08				
300 mm	C 09				
400 mm	C 10				
500 mm	C 11	C 11	C 11	<b>C 11</b>	C 11
Autre longueur, indiquer en mm la longueur souhaitée	C 99				
<b>Cordon de raccordement pour Pt 100 et CTN</b>					
Isolation PUR avec extrémité nue, long. 2,0 m			D 07		
Isolation PUR avec extrémité nue, long 5,0 m			D 08		
Isolation PUR avec extrémité nue, long 7,5 m			D 09		
Isolation PUR avec extrémité nue, long.10,0 m			D 10		
<b>Autres::</b>					
Sonde Pt100 résistante aux vibrat° dans la pâte conductrice, Tmax = 200 °C	F 01	F 01	F 01	F 01	
Ressort métallique anti-cisaillement					
<b>Connectique (pour des extrémités de cordon ouverts: ne pas mentionner le code "G")</b>					
Mini fiche DIN 8 broches pour appareil testo (pas pour le TC)			G 02		Renseignements complémentaires sur les douilles de raccordement chap. 3.12
Raccordement de précision (seulement pour testo 171, Code A10)			G 07**		
Douille ronde DIN Pt100/CTN			G 08		④

**Exemple de commande: Référence 6000 0000 Type 12 / A 03 / B 06 / C 11**

Sonde Type 12 avec fiche de précision Pt100, 1/3 Classe B, tige de sonde Ø 3 mm, long. 500 mm

\*\* sans raccordement,  
seulement avec fiche

## 3.6 Capteurs fixes types 14 / 15 / 17 / 18

Les sondes à intégrer (aperçu chap. 3.1) peuvent être adaptées individuellement à leur fonction de mesure.  
Choisissez les options respectives appropriées. Lors de votre choix dans les options, vous pouvez vous aider chap. 3.12.

<b>Type 14</b>	Sonde à visser pour des points de mesure difficilement accessibles. Etanche à la pression jusqu'à 500 bar	Etendue de mesure Pt100/CTN: -50 ... +80 °C en température:

<b>Type 15</b>	Sonde TC de surface à vis (anneau métallique)	Etendue de mesure TC Type K/Type J: -200 ... +400 °C

<b>Type 17</b>	Sonde de surface (bande croisée) avec tige de sonde	Etendue de mesure TC type K: -50 ... +180 °C (à courte dur. 5 s. jusqu'à +400 °C) en température: Fixation par ex. par vissage avec un joint de teflon pour un reposicionnement répétitif (voir accessoires chap. 3.10)
		 Ici bande croisée : La tête de mesure thermocouple à ressort garantit un temps de réponse rapide et une grande précision du fait du positionnement à plat de la sonde également sur des surfaces rugueuses

<b>Type 18</b>	Sonde de surface (bande croisée) avec filetage M 12x1 (par ex. bras de robots)	Etendue de mesure Cf. Type 17 en température: Ici bande croisée : La tête de mesure thermocouple à ressort garantit un temps de réponse rapide et une grande précision du fait du positionnement toujours à plat de la sonde également sur des surfaces rugueuses
		 Filetage Objet à mes. Chaine de montage

## Informations de commande types 14 / 15 / 17 / 18

	Réf.	6000 0000	6000 0000	6000 0000	6000 0000
	Type 14	Type 15	Type 17	Type 18	
Pour choisir: les champs bleu clair ne peuvent être combinés avec les champs brun foncé.					
<b>Capteur:</b>					
Pt100 Classe B	A 01				
Pt100 Classe A	A 02				
Pt100 1/3 Classe B	A 03				
Pt100 1/10 Classe B	A 04				
Type K (Classe 1)		A 05			
Type K (Classe 2)			A 06		<b>A 06</b>
Type J (Classe 1)		A 07			
CTN 5 kOhm (par ex. pour les indicateurs)	A 09				
CTN 10 kOhm (par ex. pour enregistreur testo 171)	A 10				
<b>Long. de tige de sonde</b>					
100 mm			C 06		
200 mm			C 08		
300 mm			C 09		
400 mm			C 10		
500 mm			C 11		
Autre longueur, indiquez la longueur souhaitée en mm			C 99		
<b>Cordon de raccordement pour Pt 100 et CTN</b>					
Isolation PVC, Ø 4 mm, 4 x 0,14 mm <sup>2</sup>	D 01				
Isolation PVC, blindé, Ø 5 mm, 4 x 0,14 mm <sup>2</sup>	D 02				
Isolation silicone, Ø 4,5 mm, 4 x 0,25 mm <sup>2</sup>	D 03				
Isolation FEP, Ø 4,5 mm, 4 x 0,25 mm <sup>2</sup>	D 04				
Isolation soie de verre, blindage externe, 4 x 0,25 mm <sup>2</sup>	D 05				
Isolation PFA, Ø 4 mm, 4 x 0,25 mm <sup>2</sup>	D 06				
<b>Cordon de raccordement pour thermocouple</b>					
Isolation PVC, Ø 4mm, 2 x 0,14 mm <sup>2</sup>			D 11	<b>D 11</b>	
Isolation PVC, blindé, Ø 5mm, 2 x 0,14 mm <sup>2</sup>			D 12	D 12	
Isolation silicone, Ø 4,5mm, 2 x 0,25 mm <sup>2</sup>			D 13	D 13	
Isolation FEP Ø 4,5mm, 2 x 0,25 mm <sup>2</sup>			D 14	D 14	
Isolation soie de verre, blindage externe, Ø 4,5 mm, 2 x 0,25 mm <sup>2</sup>		D 15*	D 15	D 15	
<b>Indiquez la longueur de la tige de sonde (standard: 2 m)</b>	E__m	E__m	E__m	E__m	
<b>Autres:</b>					
Sonde Pt100 résist. aux vibrat° dans pâte conduct., Tmax =200 °C	F 01				
Ressort métallique anti-cisaillage	F 02		F 02	F 02	
<b>Connectique pour extrémités de cordon ouverts: ne pas mentionner le code "G"</b>					
Fiche Mini DIN 8 broches pour appareil testo (pas pour TC)	G 02				
Mini fiche TC		G 03	G 03	<b>G 03</b>	
Douille TC		G 04	G 04	G 04	
Fiche TC		G 05	G 05	G 05	
Raccordement TC		G 06	G 06	G 06	
Douille de précision (pour testo 171 seulement avec Code A10)	G 07				
Douille ronde Pt100/CTN	G 08				
Douille ronde TC, 8 broches, avec point de comparaison seulement pour le type K		G 09	G 09	G 09	

**Exemples de commande:** réf. 6000 0000 Type 18 / A 06 / D 11 / E 2,0 / G 03

Sonde de surface type 18 avec capteur TC type K, Classe 2 et équipée d'un filetage, câble de connexion PVC (long. 2,0 m) et fiche Mini TC

\*Sans blindage

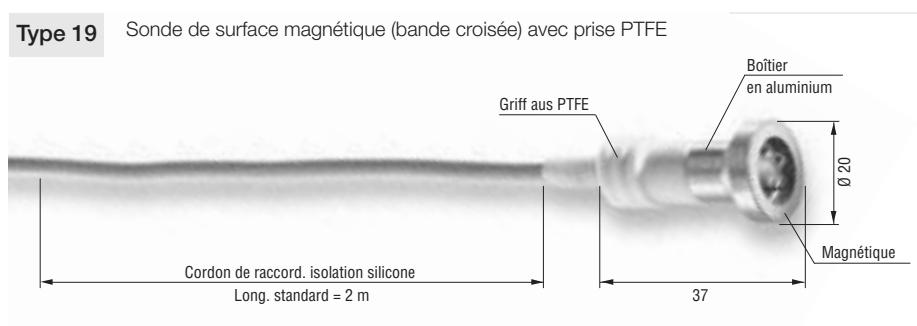
Renseignements complémentaires sur les douilles de raccordement chap. 3.12  
**④**

### 3.7 Capteurs fixes types 19 / 20 / 21 / 23 / 24

Les sondes à intégrer (aperçu voir chap. 3.1) peuvent être adaptées individuellement à leur fonction de mesure. Choisissez alors les options respectives appropriées. Lors de votre choix dans les options, vous pouvez vous aider chap. 3.12.

#### Type 19

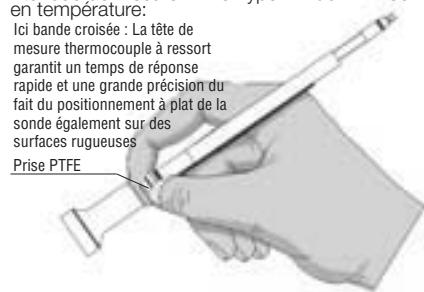
Sonde de surface magnétique (bande croisée) avec prise PTFE



Etendue de mesure TC Type K: -50 ... +180 °C en température:

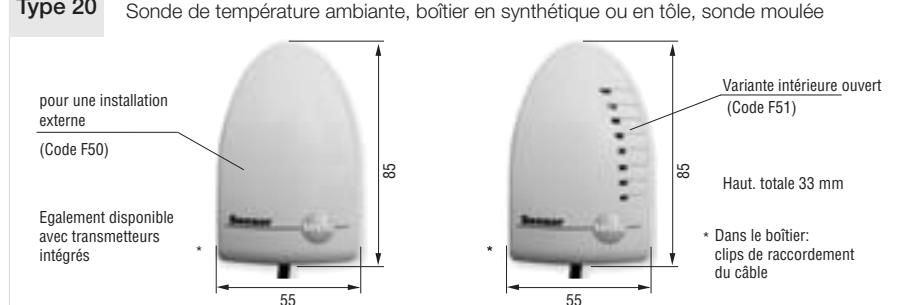
Ici bande croisée : La tête de mesure thermocouple à ressort garantit un temps de réponse rapide et une grande précision du fait du positionnement à plat de la sonde également sur des surfaces rugueuses

Prise PTFE

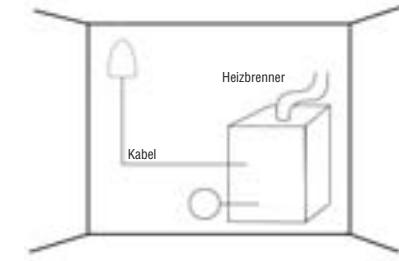


#### Type 20

Sonde de température ambiante, boîtier en synthétique ou en tôle, sonde moulée

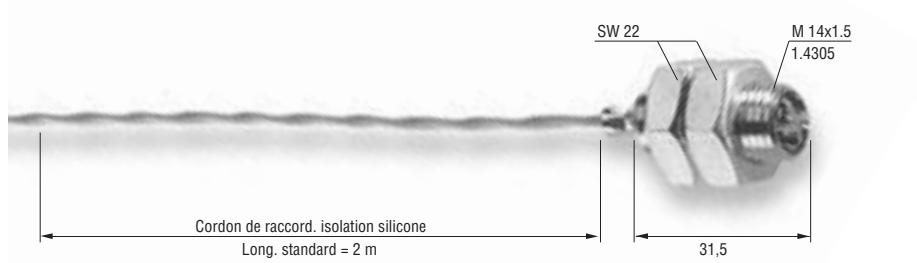


Etendue de mesure Pt100/CTN: -50 ... +80 °C en température:

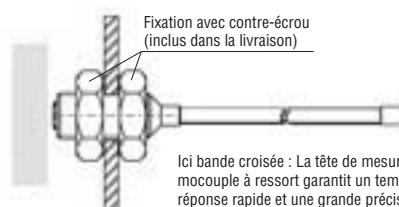


#### Type 21

Sonde de surface (bande croisée), filetage frontal M 14x1,5 avec contre-écrou



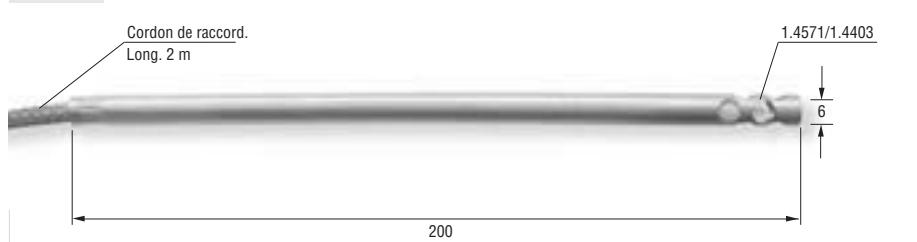
Etendue de mesure TC Type K: -50 ... +180 °C en température:



Ici bande croisée : La tête de mesure thermocouple à ressort garantit un temps de réponse rapide et une grande précision du fait du positionnement à plat de la sonde également sur des surfaces rugueuses

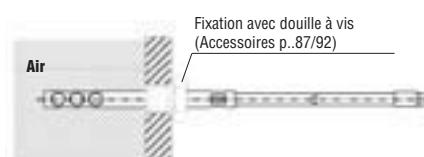
#### Type 23

Sonde de température d'air en gaine



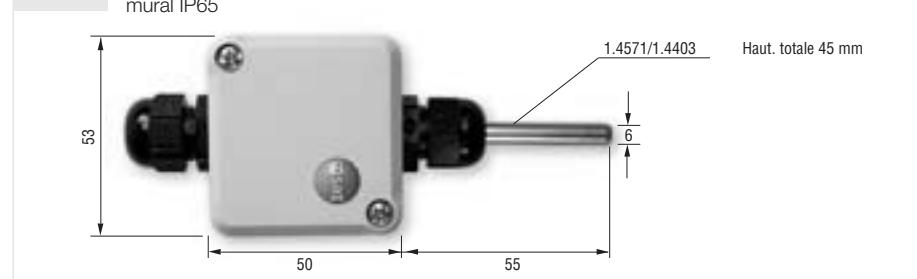
Etendue de mesure Pt100/Type K/Type J: -50 ... +400 °C

CTN: -50 ... +150 °C

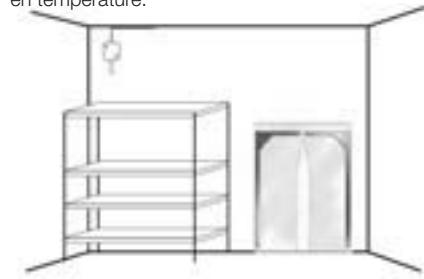


#### Type 24

Sonde de température pour le froid ou entrepôt, avec raccords de fixation en boîtier mural IP65



Etendue de mesure Pt100/CTN: -40 ... +70 °C en température:



## Capteurs fixes types 19 / 20 / 21 / 23 / 24

	Réf.	6000 0000 Type 19	6000 0000 Type 20	6000 0000 Type 21	6000 0000 Type 23	6000 0000 Type 24	
Pour choisir: les champs bleu clair ne peuvent être combinés avec les champs brun foncé.							
<b>Capteur:</b>		A 01		A 01	A 01		
Pt100 Classe B		A 02		A 02	A 02		
Pt100 Classe A		A 03		A 03	A 03		
Pt100 1/3 Classe B		A 04		A 04	A 04		
Pt100 1/10 Classe B				A 05			
Type K (Classe 1)			A 06	A 06			
Type K (Classe 2)				A 06			
Type J (Classe 1)				A 07			
Type J (Classe 2)				A 08			
CTN 5 kOhm (par ex. pour indicateur testo)			A 09	A 09	A 09		
CTN 10 kOhm (par ex. pour enregistreur testo 171)			A 10	A 10	A 10		
<b>Ø Tiges de sonde:</b>							
Ø 4,0 mm					B 07		
Ø 5,0 mm					B 08		
Ø 6,0 mm (uniquement Pt100)					B 09		
<b>Long. tige de sonde</b>						C 02	Longueurs de tuyaux spéciales au choix, voir chap. 3.12 ②
40 mm							
200 mm					C 08		
Autre dimension, indiquez la longueur souhaitée en mm					C 99		
<b>Cordon de raccordement pour Pt100 et CTN</b>							
Isolation PVC, Ø 4 mm, 4 x 0,14 mm <sup>2</sup>		D 01		D 01			
Isolation PVC, blindé, Ø 5 mm, 4 x 0,14 mm <sup>2</sup>		D 02		D 02			
Isolation silicone, Ø 4,5 mm, 4 x 0,25 mm <sup>2</sup>		D 03		D 03			
Isolation FEP, Ø 4,5 mm, 4 x 0,25 mm <sup>2</sup>		D 04		D 04			
Isolation soie de verre, blindage externe, Ø 4,5 mm, 4 x 0,25 mm <sup>2</sup>		D 05		D 05			
Isolation PFA, Ø 4 mm, 4 x 0,25 mm <sup>2</sup>		D 06		D 06			
<b>Cordon de raccordement pour thermocouple</b>							Autres informations, voir chap. 3.12 ③
Isolation PVC, Ø 4mm, 2 x 0,14 mm <sup>2</sup>		D 11		D 11			
Isolation PVC, blindé, Ø 5mm, 2 x 0,14 mm <sup>2</sup>		D 12		D 12			
Isolation silicone, Ø 4,5mm, 2 x 0,25 mm <sup>2</sup>		D 13		D 13			
Isolation FEP, Ø 4,5mm, 2 x 0,25 mm <sup>2</sup>		D 14		D 14			
Isolation soie de verre, blindage externe, Ø 4,5 mm, 2 x 0,25 mm <sup>2</sup>		D 15		D 15			
<b>Indiquez la longueur de la tige de sonde (standard : 2m)</b>	E__m	E__m	E__m	E__m			
<b>Autres:</b>							
Variante extérieure			F 50				
Variante intérieure			F 51				
<b>Connectique (pour des extrémités de cordon ouverts: ne pas mentionner le code "G")</b>							
Fiche Mini DIN 8 broches pour appareil testo (pas pour TC)		G 02		G 02			
Fiche miniature thermocouple		G 03		G 03			
Mini fiche raccordement TC		G 04		G 04			
Fiche TC		G 05		G 05			
Raccordement TC		G 06		G 06			
Douille de précision (pour testo 171 seulement avec Code A10)			G 07	G 07			
Douille ronde Pt100/CTN			G 08	G 08	G 08		
Douille ronde TC, 8 broches, avec point de comparaison seulement pour le type K	G 09				G 09		

**Exemple de commande:** réf. 6000 0000 Type 23 / A 02 / B 09 / C 99 / 250 / D 03 / E 12,5 / G 08

Sonde de température ambiante Type 23, sonde Pt100 (Classe A), tige de sonde Ø 6 mm, long. de tige de sonde 250 mm, 12,5 m raccord. silicone, avec connecteur mâle-femelle de précision

Renseignements complémentaires sur les douilles de raccordement chap. 3.12 ④

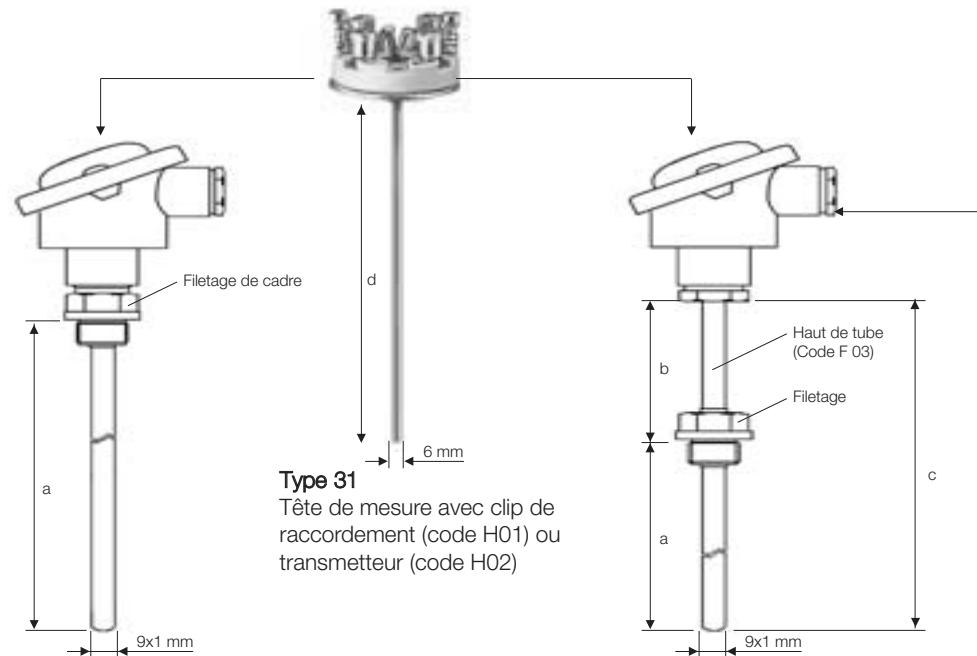
## 3.8 Capteurs fixes types 30 / 31: Têtes de mesure et cadres de mesure

Les têtes de mesure présentent de nombreux avantages qui les ont conduit à devenir des "standards industriels". Ils sont surtout utilisés pour le contrôle dans les réservoirs, les conduites, les cuves...

### Avantages

- Tête de mesure (type 31) interchangeable sans interruption du process.
- Les convertisseurs de mesure (élément optionnel des têtes de mesure type 31) sont directement intégrés.
- Utilisation sans cordon de thermocouple ou de compensation.

### Installation



### Type 30

Capteur fixe avec tête de raccordement

### Type 30

Support de montage y compris le haut de tube optionnel (F03)

### Choix de têtes de raccord.



Il est possible de commander avec (Code F03) ou sans tube prolongateur:

Réf.	Réf. tube prolongateur	Dimensions type 30 (mm)			Type 31 (mm) d
		a	b	c	
C07	–	160	0	160	205
C08	–	250	0	250	295
C09	–	400	0	400	445
C07	F03	160	120	280	315
C08	F03	250	120	370	405
C09	F03	400	120	520	555

**Infos pour la commande de têtes de mesure et cadres de mesure**

	Tête de mesure Type 30 6030 9999	Tête de mesure Type 31 6031 9999	
<b>Capteur:</b> Pt100 Classe B Pt100 Classe A Type K (Classe 1) Type K (Classe 2) Type J (Classe 1) Type J (Fe-CuNi) Classe 2 Cadre de mesure avec deux capteurs de mesure sur demande	A 01 <b>A 02</b> A 05 A 06 A 07 A 08	Renseignements complémentaires sur les capteurs et les étendues de mes. chap. 3.12 ①	
<b>Ø tige de sonde:</b> Ø 6,0 mm (= standard pour type 31) Ø 9,0 mm (= standard pour type 30)	<b>B 09</b> <b>B 12</b>		
<b>Long. tige de sonde (SRL)*:</b> Type 30: long. a=160 mm; Type 31: long. d=205 mm Type 30: long. a=250 mm; Type 31: long. d=295 mm Type 30: long. a=400 mm; Type 31: long. d=445 mm Autre (merci de préciser)	C 07 <b>C 08</b> C 09 C 99	Types 30 et 31 à commander demainière conjuguée, par ex. C 08 - C 08 et F 03 - F 03	
<b>Divers (sans tube prolongateur: ne pas mentionner le code "F")</b> avec haut de tube en option (Type 30: long. c = a + 120 mm compl.; Type 31: long. d = 110 mm compl.)	<b>F 03</b>	<b>F 03</b>	
<b>Traitement du signal dans la tête de raccordement</b> Socle de raccordement avec clips de raccordement Convertisseur de mesure 4...20 mA (technologie 2 fils)	H 01 <b>H 02*</b>		
<b>Têtes de raccordement</b> (cf. photos p. 44) Modèle tête standard B (alliage léger) Modèle B-KU (synthétique) Modèle B-VA (inox) Modèle BA-KLH (alliage léger)	<b>K 01</b> K 02 K 03 K 04		* Veuillez indiquer clairement l'étendue de température (°C) (cf. ex. de commande).

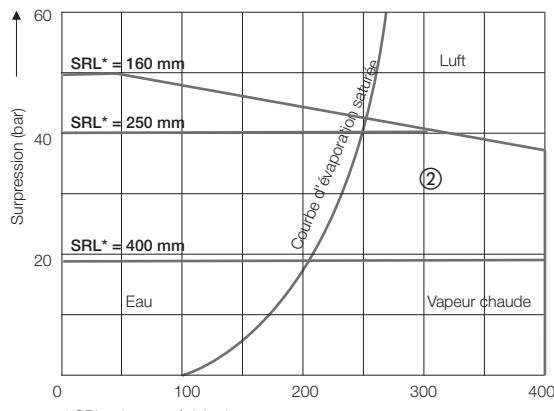
**Exemple de commande: réf. 6030.9999 / B 12 / C 08 / F 03 / K 01**

Support de montage Type 30, longueur 250 mm, avec haut de tube, tête standard B

**Exemple de commande: réf. 6031.9999 / A 02 / B 09 / C 08 / F 03 / H 02 / 50 / 150**

Cadre de mesure Type 31, Pt 100 classe A, conjuguée au support de montage L=250 mm avec tube prolongateur, avec transmetteur 4...20 mA, étendue de température +50...+150 °C (ici : long. c = a + b = (250 + 120) mm = 370 mm • long. d = (295 + 110) mm = 405 mm; comp. aussi tableau de gauche)

Contraintes admissibles (acier 1.4571)

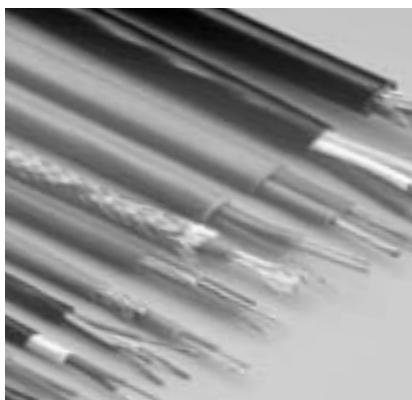


\* SRL = long. spéciale de tube = long. a comp. graphique et tableau de gauche

La contrainte admissible sur le tube de protection est en fonction de la température, de la longueur à intégrer et de la vitesse du flux du milieu (cf. diagramme, issu de DIN 43763)

Vitesse de flux admissible	
Air	25 m/s
Vapeur chaude	25 m/s
Eau	3 m/s

Exemple: à 300 °C/30 bar (Point 2), il est possible d'intégrer des longueurs de 160 mm ou 250mm, mais pas 400 mm.



### Câbles thermocouples (TC) et de compensation (cône) pour sonde thermocouple

Les câbles de compensation sont employés pour prolonger les thermocouples et doivent être connectés de la sonde au point de référence (prise, instrument de mesure). Les câbles de compensation se composent d'un "plus" et d'un "moins" conducteurs, qui ont les mêmes propriétés thermoélectriques que le thermocouple dans la gamme de -50 °C...+200 °C. Un câble de thermocouple doit être employé pour des températures supérieures.

#### Les câbles avec gaines sont utilisés pour:

- une longue distance entre l'appareil et la sonde,
- s'il y a des interférences électriques à proximité de la sonde.

#### Les câbles sans gaines sont utilisées pour:

- une courte distance entre l'appareil et la sonde,
- si, il n'y a aucun risque d'interférences électriques à proximité de la sonde.

### Câbles thermocouples et de compensation (au mètre), cf chap. 3.12 (4) et 3.1

Conformément à la norme DIN IEC 584, le câble blanc est le "moins" et le câble de couleur (thermocouple) le "plus"

Illustration	Description	Type	Référence	Code sonde standard
	Isolation séparée et ensemble en PVC, diamètre externe ~4mm, fil flexible 2x 0,25mm² Tmax. +105°C	Type K (NiCr-Ni)	0230 2009	D 11
	Isolation séparée et ensemble en PVC, blindé, diamètre externe ~4mm, fil flexible 2x 0,25mm² Tmax. +80°C	Type K (NiCr-Ni)	0230 2011	D 12
	Isolation séparée et ensemble en silicone, diamètre externe ~4mm, fil flexible 2x 0,22mm², Tmax. +190°C	Type K (NiCr-Ni)	0230 2015	D 13
	Isolation séparée et ensemble en téflon, blindé, diamètre externe 4mm, fil flexible 2x 0,22mm², Tmax. +205°C	Type K (NiCr-Ni)	0230 2025	D 14
	Double isolation en soie de verre, gainé, diamètre externe ~4,2mm, fil flexible 2x 0,22mm², Tmax. +400°C	Type K (NiCr-Ni)	0362 0230	D 15
	Isolation séparée et ensemble en soie de verre, diam. externe ~1mm, ovale 1 x 0,8mm, diamètre fil 2 x 0,2mm, Tmax. +400°C	Type K (NiCr-Ni)	0362 0221	sur demande
	Isolation séparée et ensemble en soie de verre, diam. externe =~2mm, ovale 1,8 x 1,2mm, diamètre fil 2 x 0,5mm, Tmax. +400°C	Type K (NiCr-Ni)	0362 0222	sur demande
	Isolation séparée et ensemble en téflon, diam. externe ~1mm, ovale 1 x 0,8mm, diamètre fil 2 x 0,2mm, Tmax. +260°C	Type K (NiCr-Ni)	0362 0240	sur demande
	Isolation séparée et ensemble en téflon, diam. externe ~2mm, ovale 1,8 x 1,2mm, diamètre fil 2 x 0,5mm, Tmax. +260°C	Type K (NiCr-Ni)	0362 0236	sur demande

**Attention! une plus-value sera facturée pour une commande unitaire.**

D'autres thermocouples et câbles de compensation (type J, L, T et S) sont disponibles sur demande, veuillez indiquer le type de câble et la quantité.

### Câbles de mesure et de commande (au détail)

Illustration	Description	Type	Réf.	Code sonde standard
	Isolation séparée et ensemble en téflon, blindé, diamètre externe ~4,0mm, fil 4x 0,22mm², Tmax. +205°C	Cuivre	0230 0031	Sur demande
	Isolation séparée téflon et ensemble silicone, diamètre externe ~4,0mm, fil 4x 0,25mm², Tmax. +190°C	Cuivre	0230 0022	D 04
	Isolation séparée et ensemble en PVC, blindé, diamètre externe ~4,0mm, fil 4x 0,14mm², Tmax. +80°C	Cuivre	0230 0024	D 02
	Isolation séparée PVC et ensemble PUR diamètre externe ~4,5mm, fil 4x 0,14mm², Tmax. +80°C	Cuivre	0230 0025	D 01
	Isolation séparée PVC et ensemble PUR diamètre externe ~5,0mm, fil 8x 0,25mm², Tmax. +80°C	Cuivre	0230 0033	Sur demande
	Isolation séparée PVC et ensemble PUR, blindé diamètre externe ~5mm, fil 8x 0,14mm², Tmax. +80°C	Cuivre	0230 0035	Sur demande

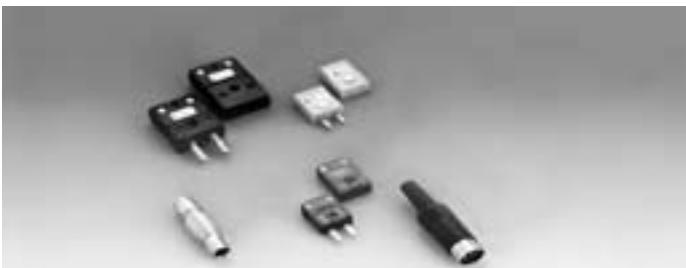
**Attention! une plus-value sera facturée pour une commande unitaire.**

## 3.10 Connecteurs et raccords vissés ④ + ⑤

### Connecteurs et raccords vissés

Raccordements enfichables pour température et basse tension

Pour les raccords vissés et les fiches, voir également le document "Aide au choix", chap. 3.12



### Raccords vissés (cf. chap. 3.12 ⑤)

Pour l'installation fixe de sonde thermocouple et Pt100; presse étoupe avec joint téflon jusqu'à 6 bar; presse étoupe avec joint inox jusqu'à 50 bar

Illustration	Matériaux	Pas de vis	Diamètre (L/EL)	Type de joint	Réf.
	Inox	M 8x1	1,5mm (26/8)	Joint téflon	0400 6181
	Inox	M 8x1	3mm (26/8)	Joint téflon	0400 6183
	Inox	G 1/4"	6mm (37/12)	Joint téflon	0400 6186
	Inox	M 8x1	1,5mm (26/8)	Joint inox	0400 6191
	Inox	M 8x1	3mm (26/8)	Joint inox	0400 6193
	Inox	G 1/4"	6mm (37/12)	Joint inox	0400 6196
	Acier zingué	M 8x1	1,5mm (26/8)	Joint téflon	0400 6161
	Acier zingué	M 8x1	3mm (26/8)	Joint téflon	0400 6163
	Acier zingué	G 1/4"	6mm (37/12)	Joint téflon	0400 6166
	Acier zingué	M 8x1	1,5mm (26/8)	Joint inox	0400 6171
	Acier zingué	M 8x1	3mm (26/8)	Joint inox	0400 6173
	Acier zingué	G 1/4"	6mm (37/12)	Joint inox	0400 6176

Les joints téflon en remplacement sont disponibles sur simple demande. Spécifiez le type de raccord et la quantité désirés!

### Douilles de vissage

Pour la fixation des thermocouples chemisés

Illustration	Matériaux	Pas de vis	L	EL	Réf.
	Inox	M 8x1	18mm	10mm	0170 6080
	Inox	G 1/4"	18mm	10mm	0170 6084
	Inox	G 1/2"	23mm	13mm	0170 6086

### Réducteurs

Pour adapter les vis de raccordements dans des filetages déjà existants.

Illustration	Matériaux	Pas de vis (R1 x R2)	EL	Réf.
	Inox	M 8x1 G 1/4"	18mm	0170 0238
	Inox	M 8x1 G 3/8"	18mm	0170 0239
	Inox	M 8x1 G 1/2"	23mm	0170 0240
	Inox	G 1/4" G 3/8"	23mm	0170 0241
	Inox	G 1/4" G 1/2"	23mm	0170 0242

### Raccords enfichables pour thermocouple type K

Fabriqués en nylon renforcé par de la fibre de verre; Tmax. +200 °C (-100 °C); prise en céramique sur demande.

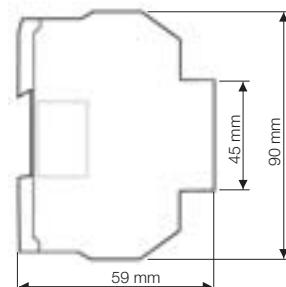
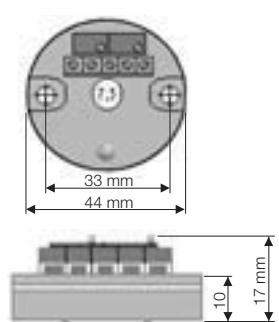
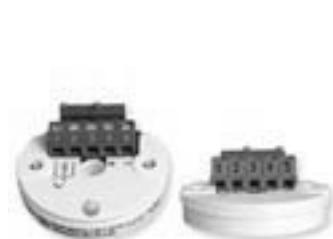
Illustration	Description	Réf. (pour TC type K)	Code sonde standard
	① Connecteur pour thermocouple miniature	0220 0094	G 03
	② Couplage pour le raccordement des thermocouples miniatures	0220 2094	G 04
	③ Clip de connexion pour raccordement des connecteurs miniatures	sur demande	
	④ Connecteur pour thermocouple standard	0220 0093	G 05
	⑤ Couplage pour le raccordement des thermocouples standards	0220 2093	G 06
	⑥ Fiche DIN 8 broches (connecteur en plastique noir); Pt100/CTN	0220 0059	G 08
	⑦ Fiche DIN 8 broches (connecteur en plastique noir); thermocouple avec pt de réf.	0409 0160	G 09
	⑧ Fiche de précision pour types 10/12 (pour Pt100/CTN*), ill. p. 78	0220 0352	

### 3.11 Sortie signal avec transmetteur de température type 55 ⑥

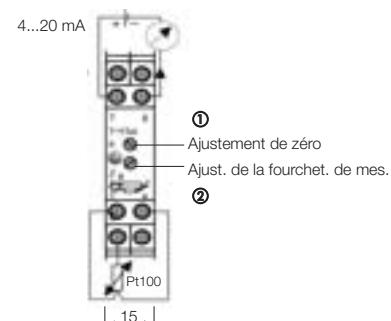
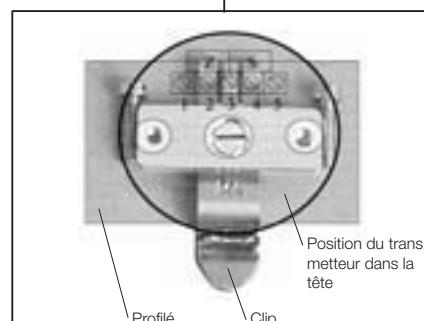
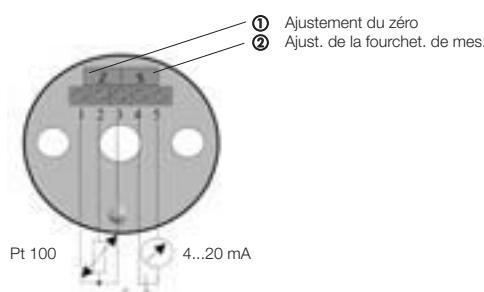
Les thermocouples et Pt100 peuvent faire l'objet d'une transmission via les transmetteurs dans la sortie analogique standard 4...20 mA. Le seuil inférieur de l'échelle est de 4 mA et le seuil supérieur de 20 mA. Cette technologie "bifilaire" permet avec seulement deux voies d'assurer l'alimentation et la transmission du signal. Le signal de sortie pour la Pt100 est linéaire, fonction de la valeur de la température, et linéaire pour le thermocouple, fonction de la tension thermoélectrique (en mV) selon DIN IEC 584-1. Choisissez (cf. page de droite) la référence de commande qui correspond de façon optimale à votre utilisation.

#### Spécifications

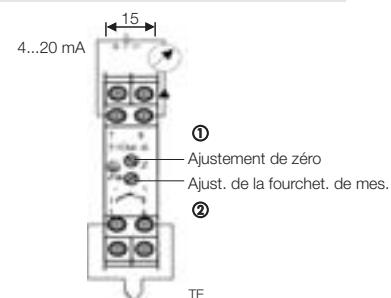
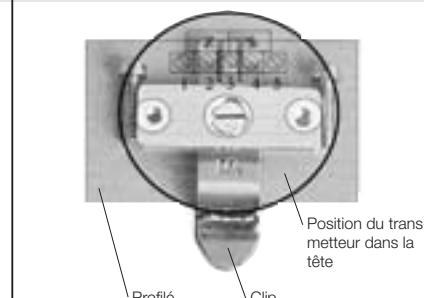
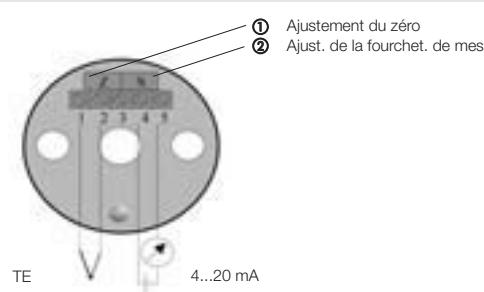
	Transmetteur dans la tête	Transmetteur sur profilé DIN
Entrée	Pt100, connexion 3 conducteurs	Pt100, connexion 3 conducteurs
Etend. de mes. cf. p. de droite)	Etendue dans la limite -50...550 ° C ± 0,15 % de la fourchette de mes.	-5 mV...55 mV ± 0,15 % bis ± 1,0 % fourchette mes.
Précision	4...20 mA, bifilaire	4...20 mA, bifilaire
Sortie	Sortie température linéaire	Sortie linéaire mV
Linéarité	6,5 à 32 VDC	6,5 à 32 VDC
Alimentation en courant	Dans la tête de raccord. DIN B ou plus ou dans le clip sur le profilé chapeau, voir en bas au milieu	Dans la tête de raccord. DIN B ou plus ou dans le clip sur le profilé chapeau, voir en bas au milieu
Assemblage		Profilé DIN EN 50022, 35 mm



#### Pt 100



#### Thermocouple



#### Code L 01, transmetteur dans la tête

#### Code L 02, transmetteur dans la tête avec clip pour montage sur profilé

#### Code L 03, transmetteur pour montage sur profilé

## 3.11 Sortie signal avec transmetteur de température type 55 (6)

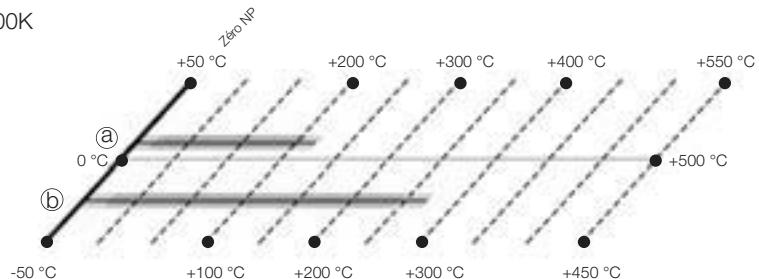
### Définition de l'échelle des transmetteurs

Les transmetteurs proposés ici sont configurés spécialement pour votre fonction de mesure selon vos paramètres. Veillez à respecter les "règles de mise à l'échelle" :

#### Transmetteur Pt 100

Possibilités de choix (à indiquer lors de la commande): Zéro entre -50...+50 °C, fourchette de mesure 50...500 K

- (a) Exemple: Zéro 10 °C, fourchette de mesure 50...500K  
Etendue de mesure +10 °C...+210 °C
- (b) Exemple: Zéro -25 °C, fourchette de mesure 300K  
Etendue de mesure -25 °C...+275 °C



#### Ajustement de précision:

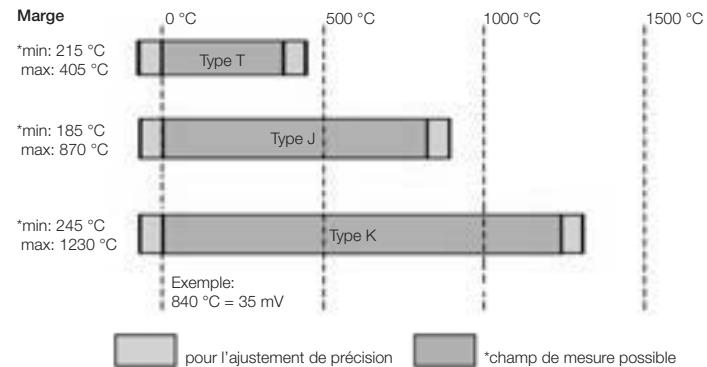
Le zéro et la fourchette peuvent faire l'objet de corrections jusqu'à 10 % de la fourchette sur site pour potentiomètre.

#### Transmetteur thermocouple

Les étendues de mesure des thermocouples sont déterminées selon la tension thermoélectrique par pas de 5 mV de 10 mV...50 mV. L'étendue de température que vous aurez choisie (p. ex. 0 à 800 °C pour le type K) est adaptée du fait de ces pas de 5 mV et étendue (dans cet exemple à 840 °C, ce qui correspond à 35 mV). Le zéro se situe généralement à 0 °C.



Les valeurs maximales en °C correspondent aux tensions maxi-d'entrée (-5 mV...+55 mV), pouvant être traitées par les transmetteurs (tension thermoélectrique cf. IEC 584-1).



#### Ajustement de précision:

Zéro et fourchette peuvent faire l'objet d'une correction sur site jusqu'à ± 5 mV.

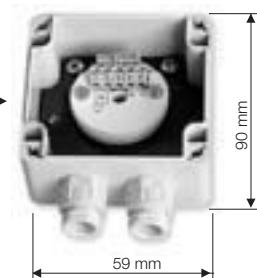
#### Choix de transmetteur Type 55 (réf. 6055 9999)

Indiquez précisément et aussi petite que possible l'étendue de mesure, puisque la précision du signal en dépend. Le signal ne doit pas correspondre complètement à votre échelle de mesure, pour qu'il puisse encore être ajusté dans l'échelle pleine du transmetteur.

Entrée capteur	Modèle
Pt 100 Classe B	A 01
Pt 100 Classe A	<b>A 02</b>
Pt 100 1/3 Classe B	A 03
Pt 100 1/10 Classe B	A 04
Type K Classe 1	A 05
Type K Classe 2	A 06
Type J Classe 1	A 07
Type J Classe 2	A 08

Modèle	Boîtier pour transmetteur/tête
Transmetteur dans la tête	L 01
Transmetteur ds la tête avec clip	<b>L 02</b>
Transmetteur sur profilé DIN	L 03

Sans boîtier	M 01
Boîtier en plastique	M 02
Boîtier métal	M 03



Veuillez prendre note du fait que le transmetteur de type 55 ne comprend pas les sondes de température, ni leurs cordons.

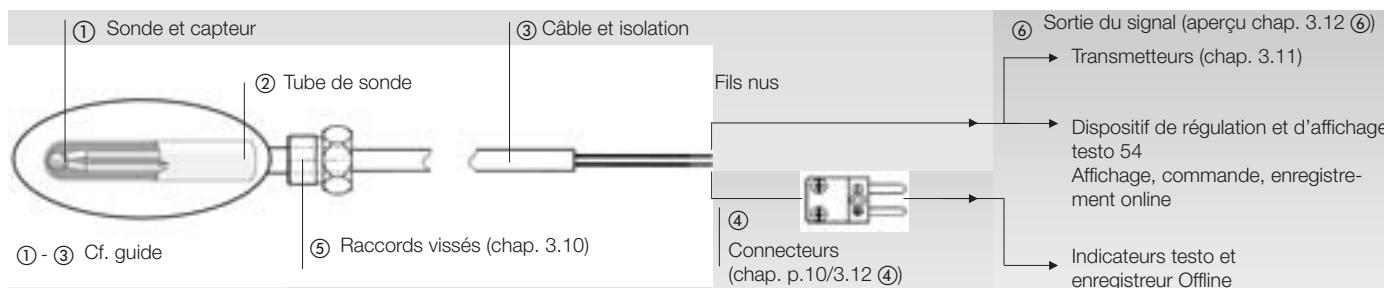
#### Exemple de commande: Réf. 6055.9999 / A 02 / 50 / 150 / L 02 / M 01

Transmetteur dans la tête pour Pt 100 Classe A - sonde avec clip pour profilé chapeau, étendue de mesure +50 °C...+150 °C, sans boîtier.

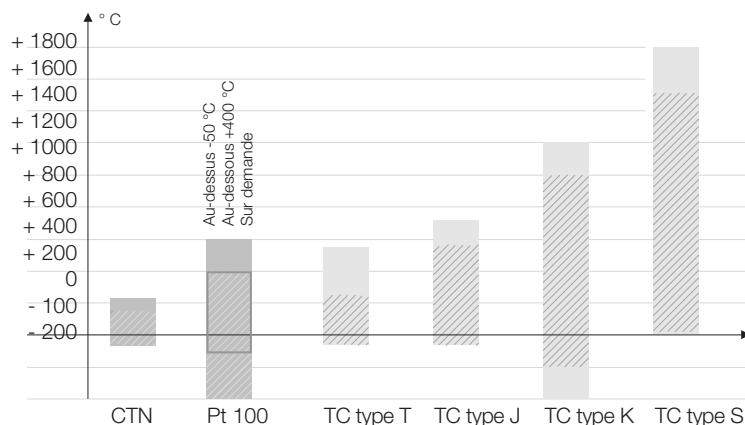
## 3.12 Aide pour le choix de sondes fixes et aperçu ①

### Aperçu composants de la sonde 1-6

Les pages suivantes 90 à 93 vous aident à choisir chaque composant de la sonde fixe. Pour avoir un aperçu des composants (1-6), voyez également le tableau ci-dessous. Vous pourrez choisir de façon optimale la sonde standard (comparez l'aperçu pages 73/74) 3 ou également les sondes spécifiques pour les clients (voir le questionnaire pages 94/95). Les codes D01, G08 etc. vous aident, alors, à définir rapidement et sans erreur les variantes.



### ① a Etendue de mesure des capteurs



#### Exemple:

Votre process nécessite une éten-  
due de mesure de 0...350 °C.  
Les appareils concernés sont la  
Pt100 et le thermocouple type J  
ou K.

### ① b Précision et temps de réaction

Codes	Capteurs	Plages °C	Classe	Tolérances*	Temps de réponse t99***
A 01	Pt 100	-50...+400	B	± 0,3 °C	10 sec. dans l'eau (tige de sonde Ø 1,6 mm)
s. demande		-200...+600	B	± 0,3 °C	10 sec. dans l'eau (tige de sonde Ø 1,6 mm)
A 02	Pt 100	-50...+400	A	± 0,15 °C	15 sec. dans l'eau (tige de sonde Ø 3 mm)
s. demande		-200...+600	A	± 0,15 °C	15 sec. dans l'eau (tige de sonde Ø 3 mm)
A 03	TC type T	-50...+200	1/3 B	± 0,1 °C	130 sec. dans l'air (tige de sonde Ø 1,6 mm)
A 04		0...+100	1/10 B	± 0,03 °C	150 sec. dans l'air (tige de sonde Ø 3 mm)
s. demande	Type T	-40...+350	1	± 0,5 °C	1,5 sec. dans l'eau (tige de sonde Ø 0,5 mm)
A 05	Type K	-40...+1000	1	± 1,5 °C	3 sec. dans l'eau (tige de sonde Ø 3 mm)
A 06	Type K	-40...+1200	2	± 2,5 °C	40 sec. dans l'air (tige de sonde Ø 0,5 mm)
s. demande	Type K	-200...+40	3	± 2,5 °C	70 sec. dans l'air (tige de sonde Ø 3 mm)
A 07	Type J	-40...+750	1	± 1,5 °C	
A 08	Type J	-40...+750	2	± 2,5 °C	
s. demande	Type S	0...+1500	2	± 2,5 °C	
		-50...-25,1	-	± 0,4 °C	7 sec. dans l'eau (tige de sonde Ø 3 mm)
A 09/A10	CTN (Standard)**	-25...+74,9	-	± 0,2 °C	66 sec. dans l'air (tige de sonde Ø 3 mm)
		+75...+150	-	± 0,5 %	v. mes.
		-30...-20,1	-	± 1 °C	
s. demande	CTN (temp. élevée)	-20...0	-	± 0,6 °C	
		+0,1...+75	-	± 0,5 °C	
		+75,1...+275	-	± 0,5 °C + 0,2 % v. mes.	

#### Exemple:

Pour 0...350 °C c'est la Pt 100 qui cor-  
respond. Pour une température de tra-  
vail de 125 °C ( $t=125-25=100$  K)  
l'exactitude est de  $\pm (0,15 + 0,002 \bullet$   
 $100)$  K =  $\pm 0,35$  K.  
Avec un diamètre spécial de 1,6 mm  
 $t99 = 10$  sec dans l'eau.

\* Tolérance  $Itl$  = basée sur la température =  
écart de 25 °C

\*\* CTN ne sont pas normalisés,  
A09: 5K Ohm, , par ex. pour les appareils testo  
A10: 10K Ohm, m, par ex. pour l'enregistreur 171

*** Capteurs fixes de temp.	dans l'eau	dans l'air	sur des surfaces
Type 14	68 sec.	90 sec.	
Type 15			env. 45 sec.
Type 17			env. 3 sec.
Type 18			env. 3 sec.
Type 19			env. 150 sec.
Type 20		env.. 20 sec.	
Type 21			env. 3 sec.
Type 23		env. 15 sec.	

## 3.12 Choix des capteurs fixes ② ③

### ② Choix de tiges de sondes

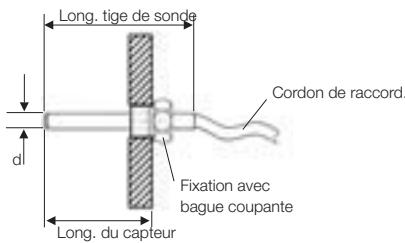
#### ② a Matériaux des tiges de sondes

Matiérial	N° Matérial	Plages de temp.en utilis. continue	Applications
Inox	1.4305	-200...+550 °C	Résistant de façon restreinte aux produits chimiques. Trouve une utilisation dans l'industrie de la peinture, du savon, du papier et du textile
Inox	1.4571	-200...+700 °C	Résistant aux acides non oxydants et aux milieux contenant des chlorures
Inconel 600	2.4816	-200...+1150 °C	Domaine d'utilisation par ex. la construction de fourneaux, l'industrie chimique, l'industrie agroalimentaire, l'industrie du plastique. Très résistant aux halogénés et au chlore.
Téflon	(PTFE)/PFA	-190...+260 °C (courte dur. 300 °C)	Le téflon (PTFE)/PFA est résistant à presque tous les produits chimiques. La surface n'est pas adhésive.
Revêtement en Halar		150 °C	Pour une utilisation dans des milieux particulièrement agressifs, nous proposons un revêtement synthétique spécial pour la tige de sonde. Le revêtement est une protection optimale contre les matières organiques et inorganiques, ainsi que la corrosion. Le revêtement est imperméable (étanche au gaz) aux vapeurs et gaz. La résistance à la température est garantie jusqu'à 150 °C.

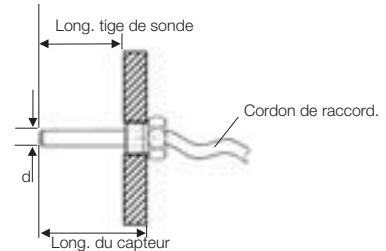
#### ② b Dimensions des tiges de sondes

Etant donné que le milieu à mesurer admet une température plus faible à la paroi du process en règle générale, la longueur d'intégration doit être choisie de façon suffisamment longue pour éviter des erreurs de mesure.

Tige de sonde sans filetage  
par ex. types 04/06



Tige de sonde avec filetage  
par ex. types 12/13

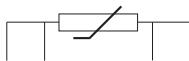


### ③ Choix du cordon et isolation

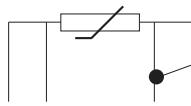
#### ③ a Type de raccord.

##### Technique 4 fils (Pt100/CTN)

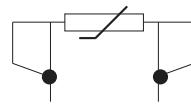
Les sondes standard sont fournies en technique 4 fils. Ceci exclut une influence de la température sur la valeur mesurée. La technique à trois fils et la technique bifilaire sont possibles en mettant des liaisons en parallèle sur site ou en faisant la demande à l'usine.



Raccordement 4 fils standard



Raccordement 3 fils



Raccordement 2 fils

##### Seulement pour les thermocouples

Pour des températures de cordon entre -50 °C et 200 °C, les cordons de compensation (COMP) sont suffisants.

Pour des températures de cordon entre -50 °C et plus de 200 °C, les cordons thermiques (TC) sont nécessaires.

## 3.12 Choix des capteurs fixes ③ ④ ⑤

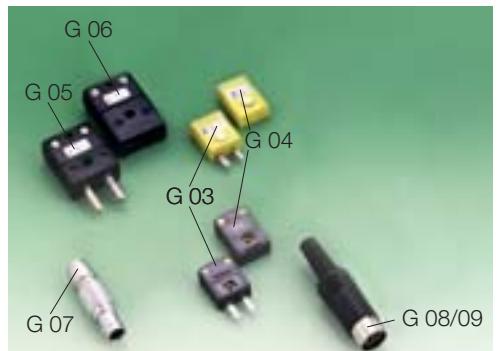
③ b Isolation des cordons. Un cordon blindé est généralement recommandé (photos et cde de produit au mètre voir p. chap. 3.9)

Matériau	Etendue de temp. Isolation statique	Etendue de temp. Isolation active	Caractéristiques mécaniques	Autres Caractéristiques	Code de cde des cordons Pt100/CTN sans blindage	Code de cde des cordons Pt100/CTN avec blindage	Code de cde des cordons thermocouples sans blindage	Code de cde des cordons thermocouples avec blindage
PVC	-20 à +80 °C	+5 à +70 °C	Protection moyenne	Capacité standard, peu onéreux	D 01	D 02	D 11	D 12
Silicone	-50 à +200 °C	-25 à +200 °C	Flexible, facile à étanch., facil. endommag.	Résistant à la temp. et à l'humidité	D 03	sur demande	D 13	sur demande
FEP	-100 à +200 °C	-30 à +200 °C	Très robuste, peu flexible	Résistant à la temp./ humid. et prod. chimique	D 04	sur demande	D 14	sur demande
PFA/PTFE (Téflon)	-100 à +260 °C	-30 à +250 °C	Très robuste, peu flexible	Résistant à la temp./ humid. et prod. chimique	D 06	sur demande	sur demande	sur demande
Soie de verre	-25 à +400 °C	+20 à +400 °C	Meilleure caract. haute température	Crain l'humidité	sur demande	D 05	sur demande	D 15

④ Choix des fiches et raccords (toutes les fiches avec N° de référence voir chap. 3.10)

Les fiches présentées peuvent toutes être choisies. (Voir aperçus de commande chap. 3.4 à 3.8). Indiquez pour ceux-ci ainsi que pour le choix de sondes fixes spécifiques au client (voir questionnaire chap. 3.13) les codes (p.ex : G07). Toutefois, si vous deviez commander des pièces isolées ou des pièces de rechange, vous trouverez les références de commande au chap. 3.10.

	G 03	Mini fiche TC, renfort en fibre de verre (jusqu'à +200 °C)
	G 04	Mini raccord TC, renfort en fibre de verre (jusqu'à +200 °C)
	G 05	Fiche TC
	G 06	Raccord TC
	G 07	Fiche de précision, 5 broches pour testo 171 (CTN 10KΩ)
	G 08	Fiche ronde DIN 8 broches, Pt100/CTN
	G 09	Fiche ronde DIN 8 broches, TC Type K avec pt de comparaison s. demande
		Fiche céramique

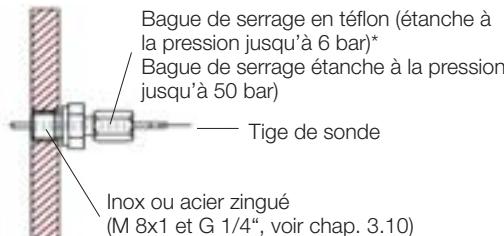


⑤ Raccord vissé et douille filetée (tous les raccords vissés et douilles avec référence article voir chap. 3.10)

Pour le montage mécanique, il existe 2 possibilités, avec un raccord vissé ou par soudage d'une sonde. Vous trouverez le n° de commande en chap. 3.10.

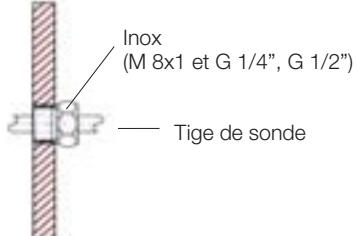
### Raccord vissé

Pour une installation étanche de sondes TC et Pt 100/CTN - sondes (pas pour types 08, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21)



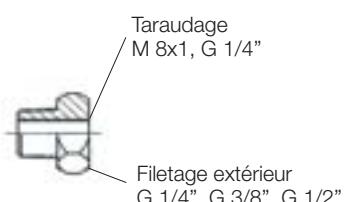
### Douille filetée

Pour la soudure, le collage et le brasage de sondes (pas pour types 08, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21)



### Réductions

Pour adapter les raccords aux filetages correspondants

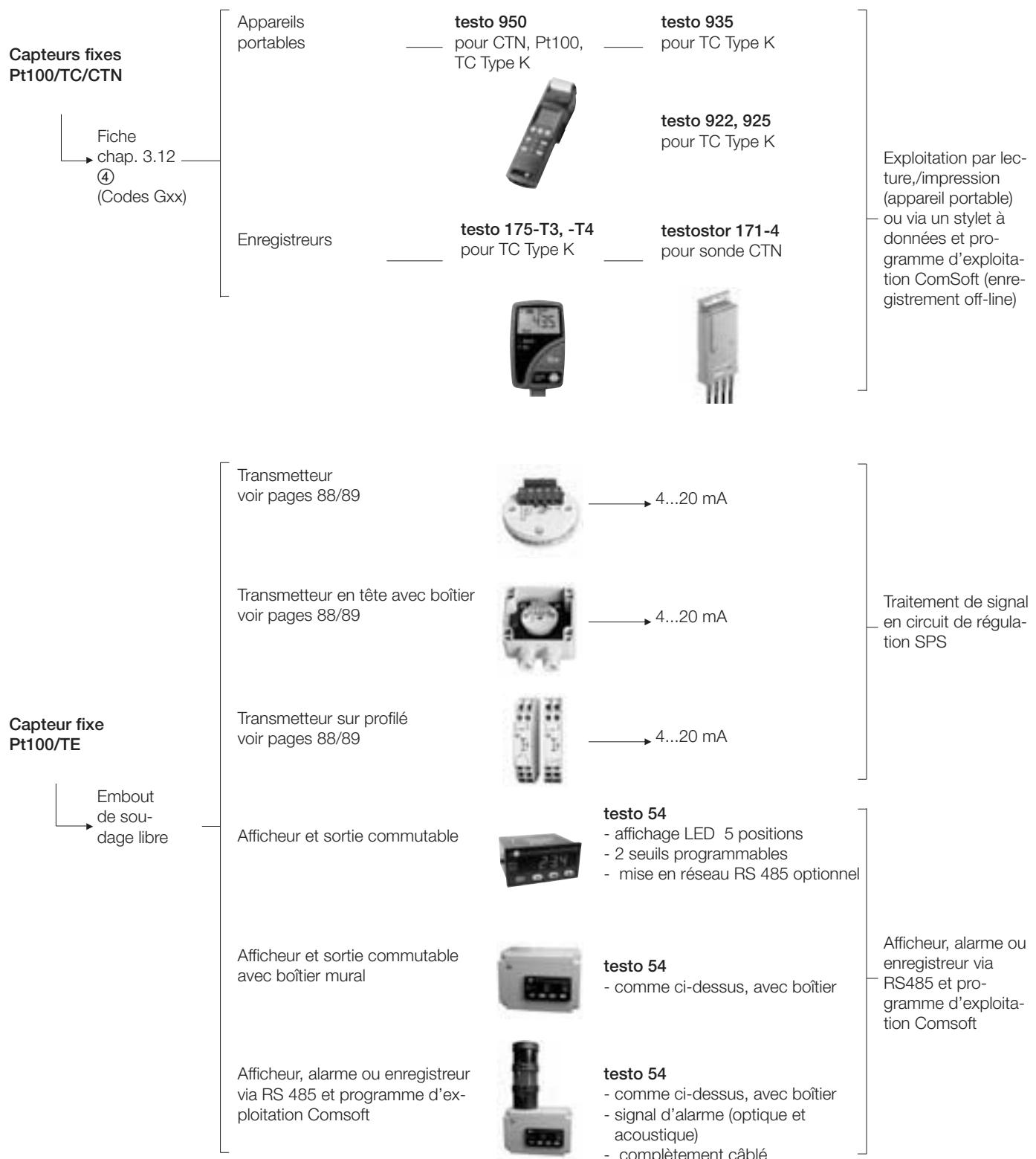


\* La bague de serrage en téflon reste étanche après plusieurs vissages et dévissages. La bague en inox n'est étanche qu'au premier serrage déformation (déformation).

## 3.12 Choix des capteurs fixes ⑥

### ⑥ Choix de la sortie de signal

Les valeurs de la température peuvent être récupérées sous différentes formes: via un transmetteur, un afficheur avec ou sans sortie alarme, un appareil portatif ou un enregistreur. Voici un aperçu des possibilités



### 3.13 Commande de sondes fixes spécifiques au client

**Contact:**

Société _____	Téléphone / Fax _____
Interlocuteur / Service _____	Email _____
Rue _____	Partenaire Testo _____
Code postal / Ville _____	Numéro de client _____
	Date _____

**Exigences de mesure:**

Mesure à effectuer: (veuillez décrire brièvement)

---

**Conditions de mesure: (veuillez indiquer le milieu)**

Air \_\_\_\_\_  Gaz \_\_\_\_\_  Liquide \_\_\_\_\_  Surface \_\_\_\_\_

Etendue de mesure de \_\_\_\_\_ jusqu'à \_\_\_\_\_ °C      Précision ± \_\_\_\_\_ °C      Pression \_\_\_\_\_ bar

**Composants:**

① Capteur Infos cf. chap. 3.12 ①	Thermocouple	Pt100	CTN
	<input type="radio"/> Type K Cl. 1 <input type="radio"/> Type K Cl. 2 <input type="radio"/> Type K Cl. 3 <input type="radio"/> Type J Cl. 1 <input type="radio"/> Type J Cl. 2 <input type="radio"/> Autres: _____	<input type="radio"/> Type S <input type="radio"/> Type T	<input type="radio"/> Pt100 Cl. B <input type="radio"/> Pt100 Cl. A <input type="radio"/> Pt100 1/3 Cl. B <input type="radio"/> Pt100 1/10 Cl. B
② Tige de sonde Concept° similaire à la sonde type _____ chap. 3.4 à 3.8 Infos matériel cf. chap. 3.12 ②	Matériaux de sonde O 1.4305 O 1.4571 O 2.4816 O Revêtement en halar O Autres: _____	Dimensions particulières de la sonde cf. chap. 3.12 ② Tige de sonde Ø _____ mm Long. tige de sonde _____ mm Long. d'installation _____ mm	veuillez joindre un dessin ou un croquis
③ Raccords/Cordons Infos complémentaires sur les câbles, cf. chap. 3.12 ③	Type de raccordement O Technique bifilaire O Technique 3 fils O Technique 4 fils O Autres: _____	Câbles Code _____ cf. chap. 3.12 ③, ex. D03) ou réf. (cf. chap. 3.9) Long. du câble _____ m	
④ Raccord par fiches	Réf. _____	(cf. chap. 3.12 ④, ex. G03) ou	Réf. _____ (chap. 3.10)
⑤ Raccords vissés Infos complémentaires sur les raccords par fiches cf. chap. 3.12 ⑤	Réf. _____	(chap. 3.10)	Sortie de signal _____
⑥ Sortie de signal	Avec embout O de soudage libre O testo 54 O Autres: _____	<input type="radio"/> Indicateurs testo <input type="radio"/> Transmetteur (4...20 mA, chap. 3.11)	<input type="radio"/> Enregistreur
Données sur demande	Nbre de pièce _____	Evaluation du prix (prix net) _____ EUR	Fournisseur actuel (si possible joignez un dessin) _____

### 3.13 Espace disponible pour le croquis relatif à la demande spécifique du client

Veuillez remplir les deux volets! (chap. 3.13)

#### Expéditeur

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_

Fax: \_\_\_\_\_

#### Demande relative à:

Standard       express (4 jours ouvrés + Transport\*)       spécial express (2 jours ouvrés + transport \*)

Demande relative à:       un conseil       téléphonique       une proposition  
 sur site

#### Service rapide\*:

Une livraison très rapide est nécessaire dans de nombreux cas pour éviter des arrêts d'exploitation ou équivalents.

C'est pourquoi Testo propose - valable en Allemagne (tél 07 653-681-248)- un service rapide avec :

- livraison dans un délai de 4 jours ouvrés + transport à compter de la réception de la commande : majoration de prix 35 % sur le prix de la sonde
- livraison dans un délai de 2 jours ouvrés + transport à compter de la réception de la commande : majoration de prix 50 % sur le prix de la sonde

Les livraisons dans les autres pays sont réalisées comme d'habitude de la manière la plus rapide possible.

## 3.14 Compensation interne/externe de point de comparaison avec des thermocouples

### 3.14 Compensation interne/externe de point de comparaison avec des thermocouples

Les thermocouples mesurent dans la fourchette -200°C à 1600°C, tandis que différents types (K,J,...) couvrent diverses étendues de température, cf. aperçu p. 90. Ils se basent sur le principe de la tension thermoélectrique qui se produit du fait du coefficient de dilatation différent des métaux. Il se produit une séparation de charge selon l'effet Seebeck. Au-delà de -273 °C apparaît ainsi une source d'équilibre de tension (tension thermoélectrique). Cette tension est utilisée pour mesurer la température.

Un thermocouple ne permet pas de mesurer de température "absolue", mais seulement une différence de la température entre le point de mesure (p. ex. 100 ou 0 °C) et le point de comparaison (pour une zone normalisée à 0 °C). Il existe une tension thermoélectrique même à 0 °C. Une série de tension normalisée (cf. chap. 3.15) de tensions indiquées pour divers thermocouples signifie toujours : "basé sur 0 °C" et peut aussi être calculée grâce à la formule suivante.

$$U_{(100^\circ\text{C})} = U_{(\text{th à } 100^\circ\text{C})} - U_{(\text{th à } 0^\circ\text{C})}$$

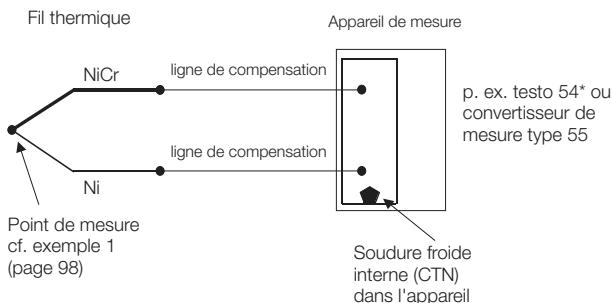
En application technique, les **branches du thermocouple ne sont reliées directement entre elles que sur le point de mesure**, tandis que les extrémités du fil sont reliées à ce que l'on appelle la soudure froide. A la soudure froide, l'appareil de mesure est relié via des lignes de mesure (ligne thermocouple ou ligne de compensation ou autre matériel, par exemple cuivre). Afin de pouvoir mesurer maintenant correctement la température, en fonction de la formule citée ci-dessus, il faut que la température de la soudure froide soit connue. Pour éviter la formation d'autres tensions thermoélectriques, les deux lignes de mesure du point de comparaison vers l'appareil devraient être composées du même matériau.

Aux points de passage vers les lignes en cuivre apparaît également une nouvelle tension thermoélectrique. C'est pourquoi seule la différence de tension (différence de température) peut être mesurée entre point de mesure et point de transfert = [soudure froide externe/interne] pourra toujours être mesuré.

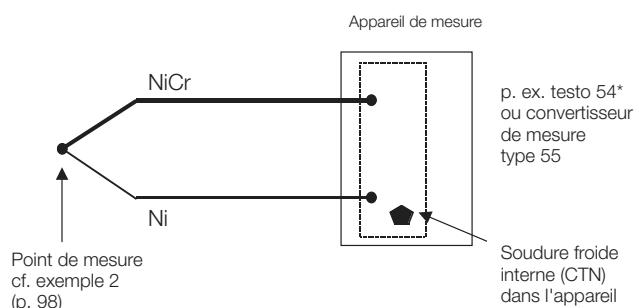
Au transfert du thermocouple vers un autre matériau (par exemple ligne de cuivre) apparaissent des tensions thermoélectriques qui faussent le résultat de mesure. C'est pourquoi, il faut toujours introduire une température comparative interne ou externe en guise de compensation d'erreur.

Lors de la mesure de soudures froides externes, le transfert du thermocouple (p. ex. NiCr-Ni ou ligne de compensation) se trouve sur un autre matériau (les tracés en cuivre d'une platine) au sein de l'appareil de mesure. C'est pourquoi la mesure de température de soudures froides (p.ex. par CTN) est réalisée au sein de l'appareil (p. ex. via NTC). Pour l'utilisation des lignes de compensation cf. Chap. 3.9 ci-dessus.

#### Soudure froide interne avec ligne de compensation (caractéristiques thermoélectrique identique avec thermocouple)



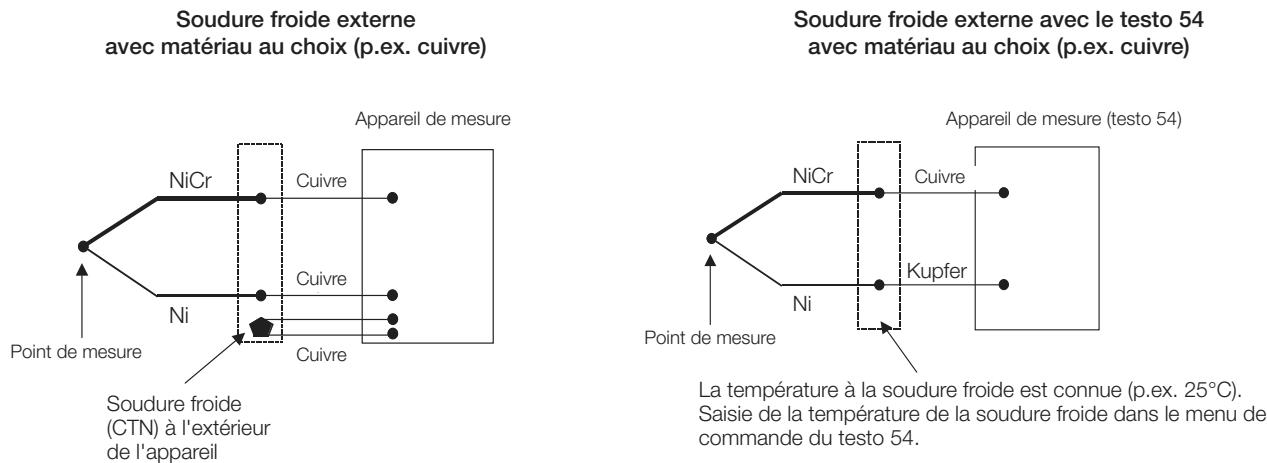
#### Soudure froide interne avec ligne thermocouple



\* Avec le testo 4 (affichage process externe), la température interne de la soudure froide est lisible après un court circuit de l'entrée TC

### 3.14 Compensation interne/externe de point de comparaison avec des thermocouples

Lors de la mesure des soudures froides externes, le point de passage entre le thermocouple (p.ex. NiCr-Ni) sur un autre matériau (p.ex. ligne en cuivre) se situe à l'extérieur de l'appareil. C'est pourquoi la mesure des soudures froides pour les températures est réalisée à l'extérieur (p.ex. CTN) (cf. schéma ci-dessous).



Correction de la valeur de la base de la norme (cf. chap. 3.15) lorsque la température de la soudure froide s'écarte de 0°C (exemples) :

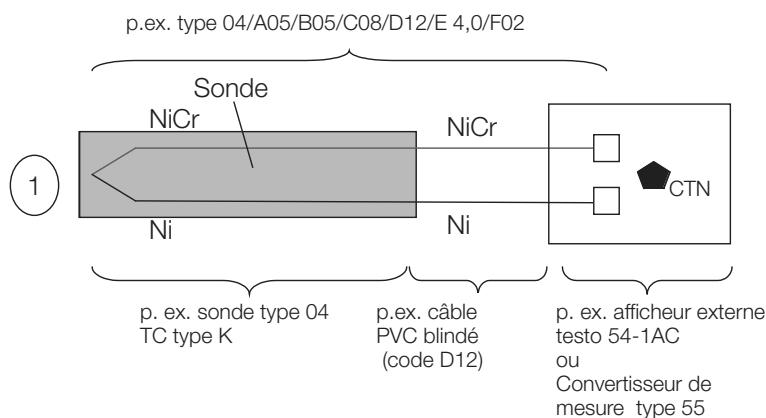
<b>Type TC</b>	Diminution en mV à	
	20 °C	50 °C
Constantan Cu = Cu-CuNi (Type T)	0,80	2,05
Constantan Fe = Fe-CuNi (Type J)	1,05	2,65
NiCr-Ni (Type K)	0,80	2,02

Le testo 54 (cf. catalogue "Technique de mesure stationnaire, afficheur process testo 54", chap. 1) intègre toutes les valeurs correctives type TC courantes, la température de la soudure froide est saisie par le menu de commande.

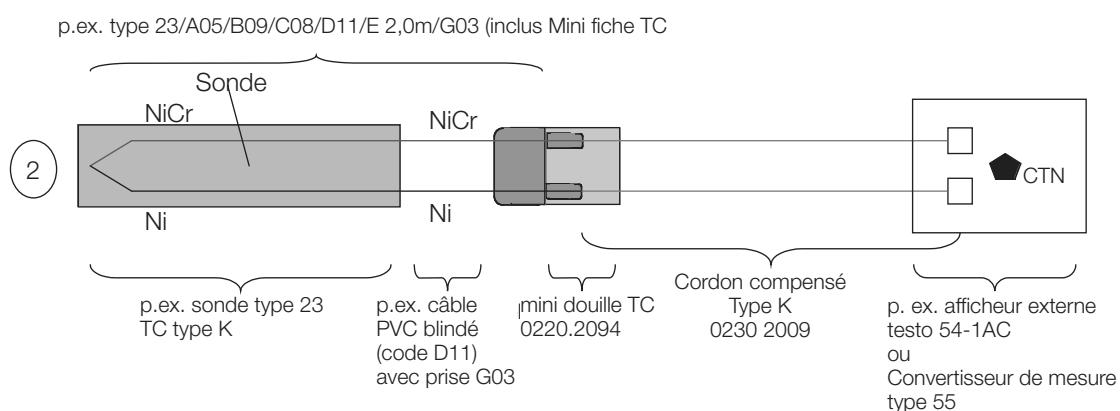
### 3.14 Compensation interne/externe de point de comparaison avec des thermocouples

Exemples :

1) Soudure froide interne avec le thermocouple



2) Soudure froide interne avec ligne de compensation





## 3.15 Tableau des normes

### 3.15 Tableau des normes

#### DIN EN 60751

Valeurs fondamentales en Ohm pour des thermistances en platine Pt100

°C	Ohm	°C	Ohm	°C	Ohm	°C	Ohm	°C	Ohm	°C	Ohm
-50	80,31	20	107,79	90	134,71	160	161,05	230	186,84	300	212,05
-49	80,70	21	108,18	91	135,09	161	161,43	231	187,20	301	212,41
-48	81,10	22	108,57	92	135,47	162	161,80	232	187,56	302	212,76
-47	81,50	23	108,96	93	135,85	163	162,17	233	187,93	303	213,12
-46	81,89	24	109,35	94	136,23	164	162,54	234	188,29	304	213,48
-45	82,29	25	109,73	95	136,61	165	162,91	235	188,66	305	213,83
-44	82,69	26	110,12	96	136,99	166	163,29	236	189,02	306	214,19
-43	83,08	27	110,51	97	137,37	167	163,66	237	189,38	307	214,54
-42	83,48	28	110,90	98	137,75	168	164,03	238	189,75	308	214,90
-41	83,87	29	111,29	99	138,13	169	164,40	239	190,11	309	215,25
-40	84,27	30	111,67	100	138,51	170	164,77	240	190,47	310	215,61
-39	84,67	31	112,06	101	138,88	171	165,14	241	190,84	311	215,96
-38	85,06	32	112,45	102	139,26	172	165,51	242	191,20	312	216,32
-37	85,46	33	112,83	103	139,64	173	165,89	243	191,56	313	216,67
-36	85,85	34	113,22	104	140,02	174	166,26	244	191,92	314	217,03
-35	86,25	35	113,61	105	140,40	175	166,63	245	192,29	315	217,38
-34	86,64	36	114,00	106	140,78	176	167,00	246	192,65	316	217,74
-33	87,04	37	114,38	107	141,16	177	167,37	247	193,01	317	218,09
-32	87,43	38	114,77	108	141,54	178	167,74	248	193,37	318	218,44
-31	87,83	39	115,15	109	141,91	179	168,11	249	193,74	319	218,80
-30	88,22	40	115,54	110	142,29	180	168,48	250	194,10	320	219,15
-29	88,62	41	115,93	111	142,67	181	168,85	251	194,46	321	219,51
-28	89,01	42	116,31	112	143,05	182	169,22	252	194,82	322	219,86
-27	89,40	43	116,70	113	143,43	183	169,59	253	195,18	323	220,21
-26	89,80	44	117,08	114	143,80	184	169,96	254	195,55	324	220,57
-25	90,19	45	117,47	115	144,18	185	170,33	255	195,91	325	220,92
-24	90,59	46	117,86	116	144,56	186	170,70	256	196,27	326	221,27
-23	90,98	47	118,24	117	144,94	187	171,07	257	196,63	327	221,63
-22	91,37	48	118,63	118	145,31	188	171,43	258	196,99	328	221,98
-21	91,77	49	119,01	119	145,69	189	171,80	259	197,35	329	222,33
-20	92,16	50	119,40	120	146,07	190	172,17	260	197,71	330	222,68
-19	92,55	51	119,78	121	146,44	191	172,54	261	198,07	331	223,04
-18	92,95	52	120,17	122	146,82	192	172,91	262	198,43	332	223,39
-17	93,34	53	120,55	123	147,20	193	173,28	263	198,79	333	223,74
-16	93,73	54	120,94	124	147,57	194	173,65	264	199,15	334	224,09
-15	94,12	55	121,32	125	147,95	195	174,02	265	199,51	335	224,45
-14	94,52	56	121,71	126	148,33	196	174,38	266	199,87	336	224,80
-13	94,91	57	122,09	127	148,70	197	174,75	267	200,23	337	225,15
-12	95,30	58	122,47	128	149,08	198	175,12	268	200,59	338	225,50
-11	95,69	59	122,86	129	149,46	199	175,49	269	200,95	339	225,85
-10	96,09	60	123,24	130	149,83	200	175,86	270	201,31	340	226,21
-9	96,48	61	123,63	131	150,21	201	176,22	271	201,67	341	226,56
-8	96,87	62	124,01	132	150,58	202	176,59	272	202,03	342	226,91
-7	97,26	63	124,39	133	150,96	203	176,96	273	202,39	343	227,26
-6	97,65	64	124,78	134	151,33	204	177,33	274	202,75	344	227,61
-5	98,04	65	125,16	135	151,71	205	177,69	275	203,11	345	227,96
-4	98,44	66	125,54	136	152,08	206	178,06	276	203,47	346	228,31
-3	98,83	67	125,93	137	152,46	207	178,43	277	203,83	347	228,66
-2	99,22	68	126,31	138	152,83	208	178,79	278	204,19	348	229,02
-1	99,61	69	126,69	139	153,21	209	179,16	279	204,55	349	229,37
0	100,00	70	127,08	140	153,58	210	179,53	280	204,90	350	229,72
1	100,39	71	127,46	141	153,96	211	179,89	281	205,26	351	230,07
2	100,78	72	127,84	142	154,33	212	180,26	282	205,62	352	230,42
3	101,17	73	128,22	143	154,71	213	180,63	283	205,98	353	230,77
4	101,56	74	128,61	144	155,08	214	180,99	284	206,34	354	231,12
5	101,95	75	128,99	145	155,46	215	181,36	285	206,70	355	231,47
6	102,34	76	129,37	146	155,83	216	181,72	286	207,05	356	231,82
7	102,73	77	129,75	147	156,20	217	182,09	287	207,41	357	232,17
8	103,12	78	130,13	148	156,58	218	182,46	288	207,77	358	232,52
9	103,51	79	130,52	149	156,95	219	182,82	289	208,13	359	232,87
10	103,90	80	130,90	150	157,33	220	183,19	290	208,48	400	247,09
11	104,29	81	131,28	151	157,70	221	183,55	291	208,84	450	248,18
12	104,68	82	131,66	152	158,07	222	183,92	292	209,20	500	280,98
13	105,07	83	132,04	153	158,45	223	184,28	293	209,56	550	297,49
14	105,46	84	132,42	154	158,82	224	184,65	294	209,91	600	313,71
15	105,85	85	132,80	155	159,19	225	185,01	295	210,27	650	329,64
16	106,24	86	133,18	156	159,56	226	185,38	296	210,63	700	345,28
17	106,63	87	133,57	157	159,94	227	185,74	297	210,98	750	360,64
18	107,02	88	133,95	158	160,31	228	186,11	298	211,34	800	375,70
19	107,40	89	134,33	159	160,68	229	186,47	299	211,70	850	390,48

### 3.15 Tableau des normes

#### DIN EN 60584

Valeurs fondamentales de la tension thermoélectrique en mV pour le NiCr-Ni (Type K).

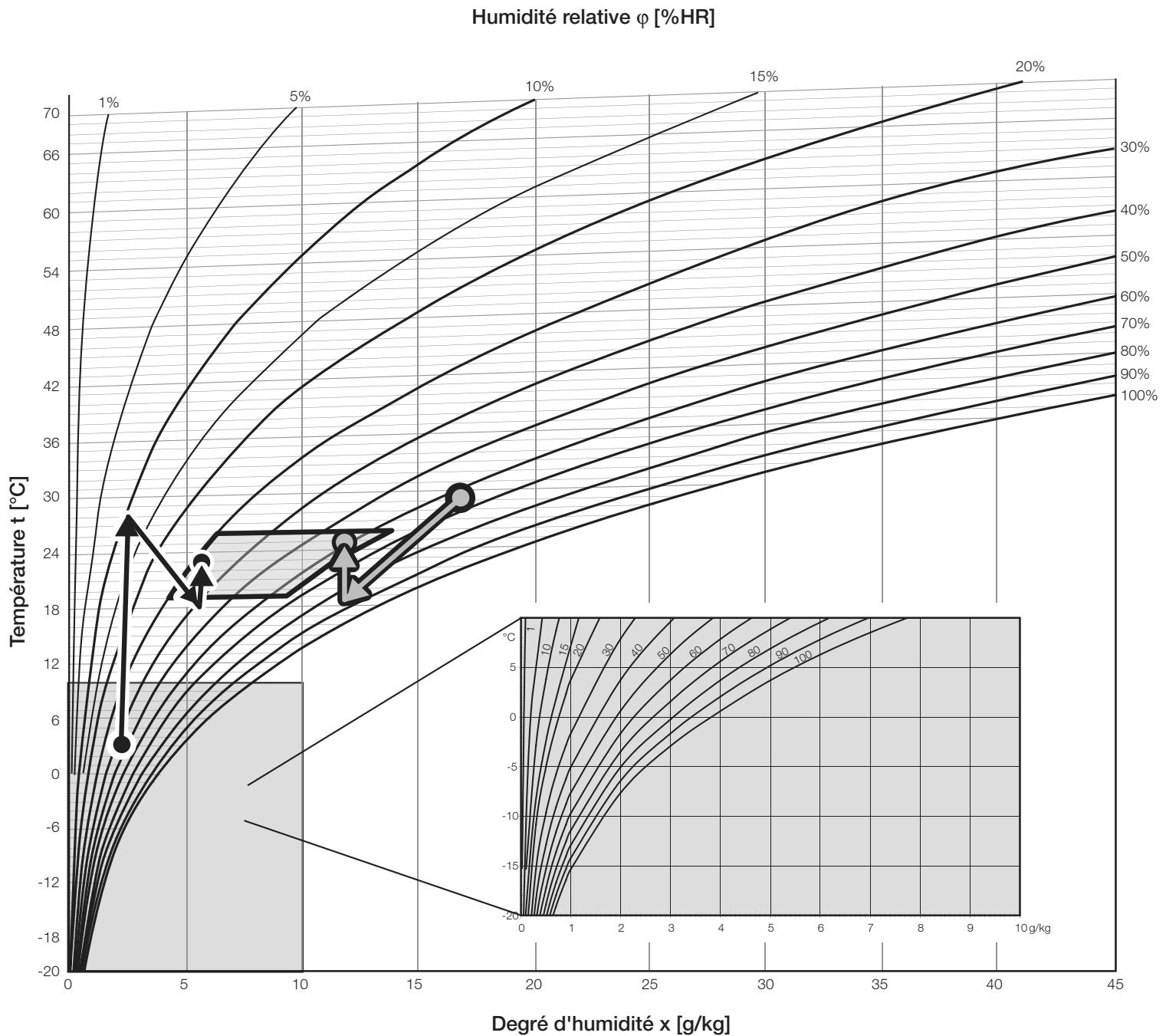
Température de la soudure froide (température de référence) 0°C.

°C	mV	µV	°C	mV	µV	°C	mV	µV
-200	-5,89	-5891	400	163,97	16397	1000	412,76	41276
-190	-5,73	-5730	410	168,20	16820	1010	416,65	41665
-180	-5,55	-5550	420	172,43	17243	1020	420,53	42053
-170	-5,35	-5354	430	176,67	17667	1030	424,40	42440
-160	-5,14	-5141	440	180,91	18091	1040	428,26	42826
-150	-4,91	-4913	450	185,16	18516	1050	432,11	43211
-140	-4,67	-4669	460	189,41	18941	1060	435,95	43595
-130	-4,41	-4411	470	193,66	19366	1070	439,78	43978
-120	-4,14	-4138	480	197,92	19792	1080	443,59	44359
-110	-3,85	-3852	490	202,18	20218	1090	447,40	44740
-100	-3,55	-3554	500	206,44	20644	1100	451,19	45119
-90	-3,24	-3243	510	210,71	21071	1110	454,97	45497
-80	-2,92	-2920	520	214,97	21497	1120	458,73	45873
-70	-2,59	-2587	530	219,24	21924	1130	462,49	46249
-60	-2,24	-2243	540	223,50	22350	1140	466,23	46623
-50	-1,89	-1889	550	227,76	22776	1150	469,95	46995
-40	-1,53	-1527	560	232,03	23203	1160	473,67	47367
-30	-1,16	-1156	570	236,29	23629	1170	477,37	47737
-20	-0,78	-778	580	240,55	24055	1180	481,05	48105
-10	-0,39	-392	590	244,80	24480	1190	484,73	48473
0	0,00	0	600	249,05	24905	1200	488,38	48838
10	3,97	397	610	253,30	25330	1210	492,02	49202
20	7,98	798	620	257,55	25755	1220	495,65	49565
30	12,03	1203	630	261,79	26179	1230	499,26	49926
40	16,12	1612	640	266,02	26602	1240	502,86	50286
50	20,23	2023	650	270,25	27025	1250	506,44	50644
60	24,36	2436	660	274,47	27447	1260	510,00	51000
70	28,51	2851	670	278,69	27869	1270	513,55	51355
80	32,67	3267	680	282,89	28289	1280	517,08	51708
90	36,82	3682	690	287,10	28710	1290	520,60	52060
100	40,96	4096	700	291,29	29129	1300	524,10	52410
110	45,09	4509	710	295,48	29548	1310	527,59	52759
120	49,20	4920	720	299,65	29965	1320	531,06	53106
130	53,28	5328	730	303,82	30382	1330	534,51	53451
140	57,35	5735	740	307,98	30798	1340	537,95	53795
150	61,38	6138	750	312,13	31213	1350	541,38	54138
160	65,40	6540	760	316,28	31628	1360	544,79	54479
170	69,41	6941	770	320,41	32041	1370	548,19	54819
180	73,40	7340	780	324,53	32453			
190	77,39	7739	790	328,65	32865			
200	81,38	8138	800	332,75	33275			
210	85,39	8539	810	336,85	33685			
220	89,40	8940	820	340,93	34093			
230	93,43	9343	830	345,01	34501			
240	97,47	9747	840	349,08	34908			
250	101,53	10153	850	353,13	35313			
260	105,61	10561	860	357,18	35718			
270	109,71	10971	870	361,21	36121			
280	113,82	11382	880	365,24	36524			
290	117,95	11795	890	369,25	36925			
300	122,09	12209	900	373,26	37326			
310	126,24	12624	910	377,25	37725			
320	130,40	13040	920	381,24	38124			
330	134,57	13457	930	385,22	38522			
340	138,74	13874	940	389,18	38918			
350	142,93	14293	950	393,14	39314			
360	147,13	14713	960	397,08	39708			
370	151,33	15133	970	401,01	40101			
380	155,54	15554	980	404,94	40494			
390	159,75	15975	990	408,85	40885			

## Notes

## Diagramme de Mollier pour des applications climatiques

Vous pouvez introduire vos propres calculs dans ce diagramme.  
Exemples cf. chap. 1.13.8



## Solutions d'étalonnage

Beaucoup de systèmes de mesure ou de contrôle nécessitent régulièrement un étalonnage. Pour certains procédés de mesure dans les services de production ou dans des process, seule une vérification ou étalonnage sur site est possible.



Etalonnage sur site



Un étalonnage en dehors d'un laboratoire climatisé où les conditions sont idéales, engendre de nombreux facteurs d'influence.

Pour ce faire, des procédures d'étalonnages spéciales et des connaissances techniques doivent être appliquées.

**TESTO est votre partenaire compétent pour ces étalonnages sur site.**



## Solutions d'étalonnage

### Vos avantages à réaliser une prestation d'étalonnage sur site :

- Délai d'immobilisation court
- Aucun frais d'expédition
- Pas de risques dus au transport
- Pas d'interruption de vos process

Pour réaliser ces prestations complexes, faites appel à TESTO, votre partenaire compétent.

Nos techniciens se déplacent avec tous leurs moyens d'étalonnage dans votre entreprise pour effectuer ces prestations.



### Etalonnage en laboratoire

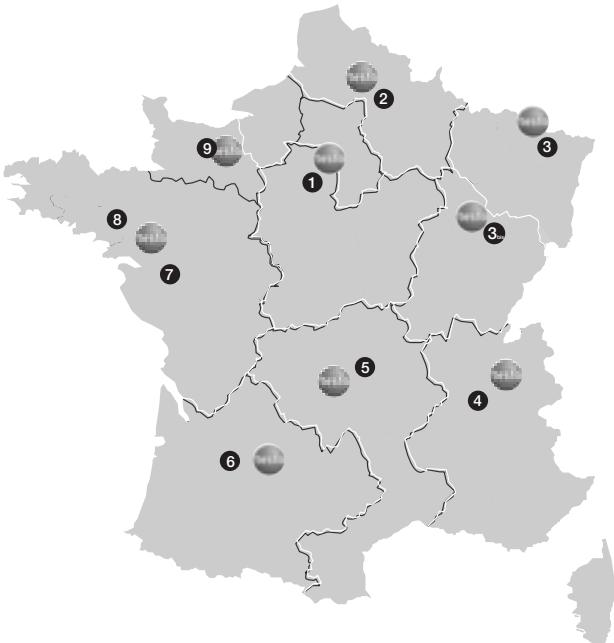
Nous vous proposons également l'étalonnage de vos transmetteurs en laboratoire :

	COFRAC / DKD	Pts d'étalonnage	Réf.
Paramètres mesurés	<b>Température</b>	Capteur externe : -196-40 et de +250,,,+1000°C* Capteur interne : -20...+70°C	0520 0281
		Capteur interne ou externe : -20; 0; 60°C	0520 0261
	<b>Humidité relative</b>	5...95 %HR de -18 à 70°C 11,3 et 75,3 %HR à 25°C 11,3; 50,0; 75,3%HR à +25°C	0520 0236 0520 0246 0520 0276
	<b>Pression</b>	6 points de mesure sur l'étendue de l'appareil	0520 0225
	Raccordé	Pts d'étalonnage	Réf.
Paramètres mesurés	<b>Température</b>	-196...+1300°C* -18; 0 et 60°C -18 et 0°C 0 et 60°C -18 et 60°C -18°C 0°C +60°C	0520 0141 200520 0151 200520 0441 200520 0442 200520 0443 2000520 0461 200520 0462 200520 0463
	<b>Humidité relative</b>	5...95 %HR de -18 à 70°C 11,3 et 75,3 %HR à 25°C 11,3; 50,0; 75,3%HR à +25°C	0520 0236 0520 0246 0520 0276
	<b>Pression</b>	Tout système de mesure de pression différentielle 0...15 bar - appareil de toute classe	200520 0005



## Vos correspondants sur le terrain

# Divisions



Légende :  
Division Industrie  
Division Thermique

## Votre distributeur:

**Testo S.a.r.l.**  
Immeuble Testo  
19, rue des Maraîchers - BP 30100  
57602 FORBACH Cedex  
Tél.: 03 87 29 29 29 - Fax: 03 87 29 29 18  
E-mail: info@testo.fr - www.testo.fr

# Industrie

- 1 PARIS-ILE DE FRANCE**  
16, rue Emile Landrin 75020 PARIS  
Tél: 01 43 87 80 52  
Julien CARRE  
Dépts : 10-18-28-36-41-45-58-78-89-91  
Esau DO NASCIMENTO  
Dépts : 60-75-77-92-93-94-95
- 2 PARIS-NORD**  
26, rue du Camp Romain - Appt. 22  
59300 VALENCIENNES  
Tél: 03 27 27 15 98 - 03 87 90 47 02  
Emeric DEMEYERE  
Dépts : 02-08-51-59-62-80
- 3 EST**  
9, rue de Genève 54230 CHALIGNY  
Tél: 03 83 51 69 13 - Fax : 03 87 90 47 11  
René REINERT  
Dépts : 21-25-39-52-54-55-57-67-68-70-71-88-90
- 4 RHÔNE-ALPES**  
53, chemin des Terres Blanches  
73190 ST BALDOPH  
Fabienne LECOUTURIER  
Tél: 04 79 71 53 46 - Fax : 03 87 90 47 09  
Dépts : 01-04-05-06-07-13-20-26-38-69-73-74-83-84
- 5 CENTRE LIMOUSIN AUVERGNE**  
30, rue du Sancy 63370 LEMPDES  
Tél: 04 73 61 97 38 - Fax : 03 87 90 47 07  
Thierry DELPLANQUE  
Dépts : 03-11-15-19-23-30-34-42-43-48-63-66-87
- 6 AQUITAINE- MIDI PYRENEES**  
8, rue du Levant 33650 SAINT SELVE  
Tél: 05 56 78 47 55 - Fax : 03 87 90 47 00  
Bruno REYMOND  
Dépts : 09-12-24-31-32-33-40-46-47-64-65-81-82
- 7 BRETAGNE/LOIRE ATLANTIQUE  
POITOU CHARENTES**  
13, rue Bayard  
56100 LORIENT  
Tél: 02 97 83 99 32 - Fax : 03 87 90 47 01  
Fabrice BERNARD  
Dépts : 22-29-35-44-49-56-85
- 8 BRETAGNE/LOIRE ATLANTIQUE  
POITOU CHARENTES**  
10, rue Hébert 35400 SAINT-MALO  
Tél: 02 23 18 14 74 - Fax : 03 87 90 47 10  
Olivier SIMON  
Dépts : 16-17-37-53-72-79-86
- 9 NORMANDIE**  
5, rue P. Gilles de Gennes, P. A T.de la Vatine  
76130 MONT SAINT AIGNAN  
Sté CORAME  
Tél: 02 35 59 62 50 - Fax : 02 35 59 62 58  
Dépts : 14-27-50-61-76

# Thermique

- 1 PARIS-ILE DE FRANCE**  
16, rue Emile Landrin 75020 PARIS  
Tél: 01 43 87 80 52  
Patrick LELLOUCH Responsable d'Agence  
Julien CARRE  
Dépts : 10-18-28-36-41-45-58-78-89-91  
Philippe DESSEVRES  
Dépts : 27-60-75-76-77-92-93-94-95
- 2 PARIS-NORD**  
26, rue du Camp Romain - Appt. 22  
59300 VALENCIENNES  
Tél: 03 27 27 15 98 - 03 87 90 47 02  
Emeric DEMEYERE  
Dépts : 02-08-51-59-62-80
- 3 ALSACE-LORRAINE**  
19, rue des Maraîchers 57600 FORBACH  
Tél: 03 87 29 29 11 - Fax : 03 87 29 56 61  
Emmanuel CHLEBUS  
Dépts : 54-55-57-67-68-88-90
- 3 BOURGOGNE/FRANCHE COMTE**  
19, rue des Maraîchers 57600 FORBACH  
Tél: 03 87 29 29 11 - Fax : 03 87 29 56 61  
Emmanuel CHLEBUS  
Dépts : 21-25-39-52-70-71
- 4 RHÔNE-ALPES/PACA**  
53, chemin des Terres Blanches  
73190 ST BALDOPH  
Patrick LECOUTURIER  
Tél: 04 79 71 92 78 - Fax : 03 87 90 47 08  
Dépts : 01-04-05-06-07-13-20-26-38-69-73-74-83-84
- 5 CENTRE LIMOUSIN AUVERGNE**  
30, rue du Sancy 63370 LEMPDES  
Tél: 04 73 61 97 38 - Fax : 03 87 90 47 07  
Thierry DELPLANQUE  
Dépts : 03-11-15-19-23-30-34-42-43-48-63-66-87
- 6 AQUITAINE- MIDI PYRENEES**  
8, rue du Levant 33650 SAINT SELVE  
Tél: 05 56 78 47 55 - Fax : 03 87 90 47 00  
Bruno REYMOND  
Dépts : 09-12-24-31-32-33-40-46-47-64-65-81-82
- 7 BRETAGNE/LOIRE ATLANTIQUE  
POITOU CHARENTES**  
13, rue Bayard  
56100 LORIENT  
Tél: 02 97 83 99 32 - Fax : 03 87 90 47 01  
Fabrice BERNARD  
Dépts : 22-29-35-44-49-56-85
- 8 BRETAGNE/LOIRE ATLANTIQUE  
POITOU CHARENTES/BASSE NORMANDIE**  
10, rue Hébert 35400 SAINT-MALO  
Tél: 02 23 18 14 74 - Fax : 03 87 90 47 10  
Olivier SIMON  
Dépts : 14-16-17-37-50-53-61-72-79-86