

## Comment choisir le bon instrument d'humidité pour votre application à forte humidité

Dans les environnements très humides, il est difficile de mesurer l'humidité. La saturation présente provoque de la condensation sur toutes les surfaces, y compris celle des capteurs de mesure, ce qui peut être fatal pour certaines technologies. Même si la technologie Vaisala HUMICAP® tolère la condensation, elle a malgré tout besoin de temps pour récupérer des effets de l'humidité avant de pouvoir de nouveau donner des mesures fiables. Parmi les applications typiques où une forte humidité ou une condensation occasionnelle sont anticipées, citons les process de séchage, les chambres d'essai, les humidificateurs d'air à combustion, les mesures météorologiques ou les piles à combustible.

Pour conserver des mesures à la fois précises et fiables même dans les environnements à forte condensation, il faut faire appel à la technologie de chauffage de sonde de Vaisala. Une sonde chauffée garde en continu le capteur à une température supérieure à la température ambiante pour éviter la formation d'une condensation. L'inconvénient lié au chauffage de la sonde est que l'humidité relative ne peut plus être mesurée puisque le capteur ignore la température ambiante. Toutefois, les autres paramètres qui ne dépendent pas de la température, tels que le point de rosée ou le rapport de mélange, continuent d'être mesurés. Il est également possible de mesurer l'humidité relative à l'aide d'un capteur de température supplémentaire.

### Principe de fonctionnement

L'élément chauffant à l'intérieur du corps de sonde réchauffe toute la sonde. Dans cette illustration, la sonde et le filtre sont rouges pour montrer comment le chauffage de la sonde conserve le micro-climat à l'intérieur du filtre à une température élevée. La température réelle se situe à quelques degrés au-dessus de la température ambiante uniquement, comme indiqué dans l'exemple ci-dessous :

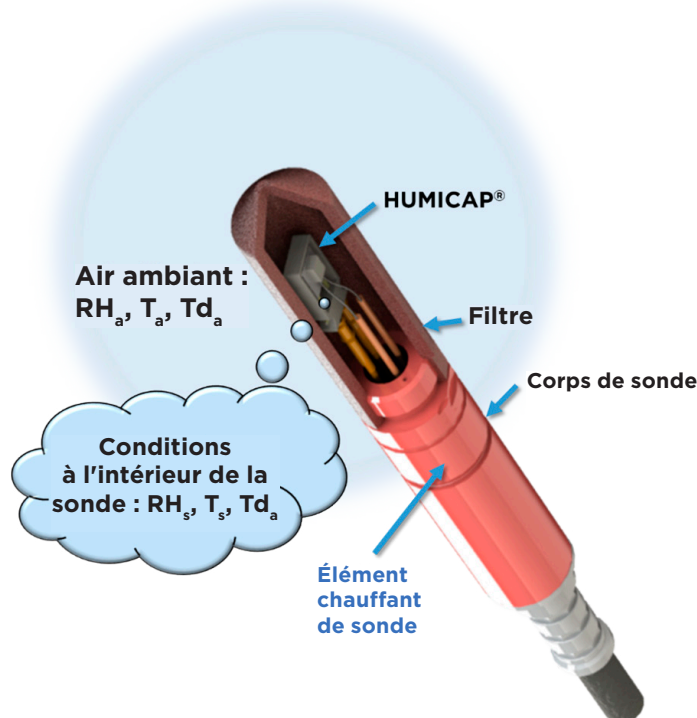
### Température ambiante :

$T_a = 14 \text{ °C}$   
 $RH_a = 97 \text{ \% HR}$   
 $T_{da} = 13 \text{ °C}$

### Capteur d'humidité :


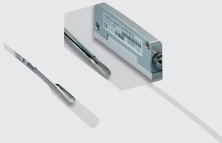



$T_s = 16 \text{ °C}$   
 $RH_s = 83 \text{ \% HR}$   
 $T_{da} = 13 \text{ °C (calculée)}$

Comme le montre cet exemple, le chauffage n'a aucune incidence sur le point de rosée. Si l'humidité relative, ou un autre paramètre d'humidité, est nécessaire, la température ambiante peut être mesurée à l'aide d'une sonde de température séparée, pour permettre le calcul de ces paramètres.



## Produits

Plusieurs solutions Vaisala incluent la technologie de sonde chauffée. Tous les produits suivants sont configurables au moment de la commande : HMM170, HMT317, HMT337 et HMP7. Le tableau suivant permet de trouver la solution adaptée à votre application industrielle à forte humidité.

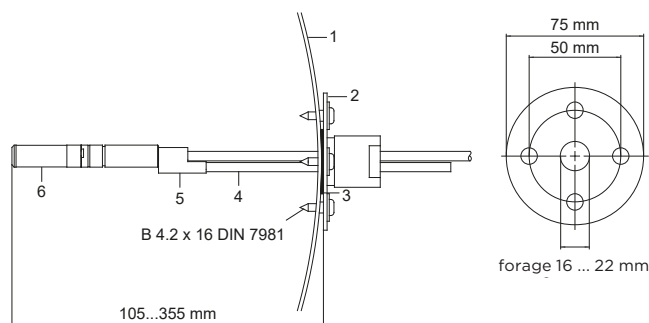
Produit	HMP7	HMT317	HMT337	HMM170
				
<b>Chauffage de la sonde</b>	Oui	Configurable	Configurable	Configurable
<b>Indice de protection</b>	IP66	IP66	IP66/IP65	S/O
<b>Le capteur de température ambiante permet de calculer l'humidité relative</b>	**Possible avec la mesure de la température extérieure	Non	<sup>b)</sup> Configurable	**Possible avec la mesure de la température extérieure
<b>Paramètres de mesure disponibles</b>	$T_d, T_{dp}, x, ppm, p_w$ **(HR, T, a, $T_w, p_{ws}, h, dT$ )	$T_d, T_{dp}, x, p_w$	$T_d, T_{dp}, x, p_w$ <sup>b)</sup> (HR, T, a, $T_w, p_{ws}, h, dT$ )	$T_d, T_{dp}, x, ppm, p_w$ **(HR, T, a, $T_w, p_{ws}, h, dT$ )
<b>Tension d'alimentation</b>	18 ... 30 V CC	10 ... 35 V CC	Configurable : 10 ... 35 V CC, 24 V CA, 100 ... 240 V CA, 50/60 Hz	15 ... 35 V CC
<b>Sortie numérique</b>	RS-485 : Modbus RTU	RS-232 : série ASCII	RS-485 configurable : Modbus RTU ou Ethernet série ASCII : Modbus TCP ou série ASCII	RS-485 : Modbus RTU
<b>Sortie analogique</b>	Nécessite un transmetteur Indigo supplémentaire	2 x	2 x (3 <sup>ème</sup> en option)	3 x
<b>Afficheur</b>		Non	Configurable	Non
<b>Paramétrage</b>	Logiciel Insight	Programme de terminal (comme Putty)	Programme de terminal (comme Putty)	Logiciel Insight
<b>Câble USB (vendu à part)</b>	USB2	238607	219685	219690

\*\* Le calcul de l'humidité relative est possible en inscrivant les informations sur la température externe sur un registre Modbus

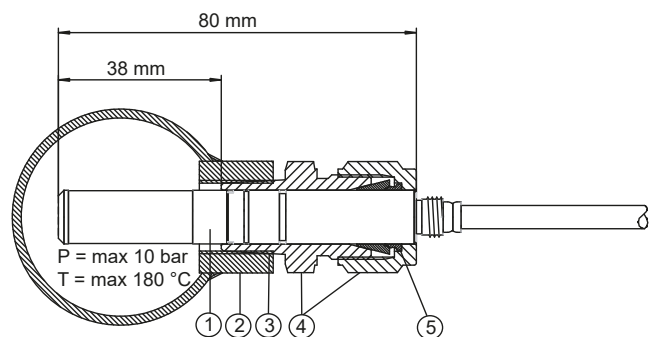
<sup>b)</sup> Configurable : sonde de température supplémentaire nécessaire

## Installation de la sonde

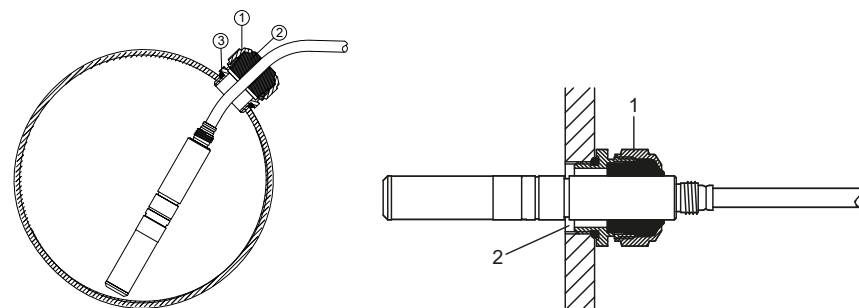
Tous les produits répertoriés dans le tableau ci-dessus ont la même tête de capteur de 12 mm. Selon l'application, plusieurs accessoires de montage différents sont disponibles :



Kit d'installation sur gaine **10697** (215003 pour la sonde de température HMT337).



Kits d'installation de connecteurs Swagelok étanches à la pression **SWG12ISO38** avec ISO 3/8" ou **SWG12NPT12** avec filetage NPT de 1/2" (SWG6ISO18 avec ISO 1/8" ou SWG6NPT18 avec filetage NPT de 1/8" pour la sonde de température HMT337).



**HMP247CG** : installation étanche à la vapeur avec presse-étoupe.

## Isolation et connexions de process étanches

Choisir l'emplacement d'installation d'une sonde d'humidité peut être difficile lorsque l'humidité est forte et que les variations de température sont importantes.

Par exemple, dans une application de séchage où l'humidité de l'air d'échappement est proche de la saturation (HR de 95 %) et où la température atteint 40 °C, que se passe-t-il lorsque la tête du capteur est installée de telle sorte que le filtre est dans le process et que la moitié du capteur est exposé à la température ambiante de 25 °C ? Dans ce cas, même le chauffage de la sonde pourrait ne pas permettre de compenser la perte de chaleur provoquée par la conduction thermique à travers le corps de sonde métallique : la chaleur perdue forme un point froid du côté du process et la condensation empêche une mesure exacte. Seule solution dans ce cas : isoler entièrement la sonde.

Si le gaz du process est plus froid que l'air ambiant, il est essentiel d'avoir une connexion de process hermétique pour la sonde. Une connexion qui fuit permettra à l'air chaud et éventuellement humide de pénétrer dans le système, ce qui peut occasionner une condensation près de la sonde et provoquer des problèmes de mesure.

## Conditions extrêmes comme les applications de pile à combustible PEM

Il existe également des applications extrêmes où chauffer à quelques degrés au-dessus de la température ambiante n'est pas suffisant. Citons, par exemple, les applications de pile à combustible à membrane électrolyte polymère (ou PEM selon l'acronyme de l'expressions anglaise). Certaines configurations d'application sont mentionnées sur les bons de commande des séries HMT330 et HMT310. Ces versions de configuration sont conçues pour supporter des conditions extrêmes en chauffant la tête de sonde à grande puissance. Il est également possible d'utiliser les sondes HMP7 et HMM170 dans ces applications puisque les fonctionnalités de chauffage sont configurables librement avec le logiciel Insight PC.

## Sommaire

La saturation au niveau du capteur peut être évitée dans les conditions à forte humidité et à condensation élevée en utilisant un instrument doté de la technologie de chauffage de sonde. De plus, une isolation appropriée et une installation sans fuite sont la garantie d'obtenir l'environnement le plus favorable pour mesurer l'humidité de manière fiable.

Le tableau de comparaison présent dans ce document vous aidera à choisir le produit adapté à votre application. Des caractéristiques plus détaillées et d'autres informations produit sont présentées dans les fiches techniques, les manuels de l'utilisateur et les bons de commande.

