

## 3.4 Capteurs météorologiques

### 3.4.1 Capteur de pression atmosphérique

Le baromètre et la météo sont en général souvent ressentis comme étroitement liés. Ainsi, la mesure exacte de la pression atmosphérique joue un rôle décisif pour les prévisions météorologiques et l'aviation, qui l'utilisent comme échelle d'altitude.

#### Unités physiques

$1 \text{ mbar} = 10^2 \text{ N/m}^2 = 10^2 \text{ Pa} = 1 \text{ hPa} = 10^3 \text{ dyn/cm}^2 = 10.2 \text{ Kp/m}^2$
(N = Newton, Pa = Pascal, hPa = hectopascal).

Entre les unités Torr et mm de mercure, souvent utilisées auparavant, la relation est la suivante :

$1 \text{ mbar} = 0.750 \text{ Torr} = 0.7500 \text{ mm Hg}$
--

#### Exécution du connecteur de mesure de pression atmosphérique ALMEMO®

Pour mesurer la pression barométrique, il existe dans la gamme des capteurs ALMEMO® 2 connecteurs de mesure de pression piézorésistifs :

Type / référence	Caractéristiques
FDA612SA	avec piquage de raccord de pression
FDAD12SA	sans piquage de raccord de pression Etalonnage possible uniquement en usine pour 1 point (pression atmosphérique actuelle)

Les connecteurs de mesure de pression peuvent, du fait de leur forme compacte, se fixer directement sur les appareils de mesure.

Exemple FDA 612 SA avec programmation connecteur ALMEMO® :

Grandeur	Etendue de mesure	Résolution	Unité	Etendue	Facteur	Exp.
Pression atmosphérique	0 - 1050 mbar	0.1	mb	d2600	-1.0000	3



Il est possible de réaliser un fonctionnement des capteurs à distance de l'appareil ALMEMO® via le câble de raccordement ZA 9060 AK1 (0,2 m) ou le prolongateur ALMEMO® ZA 9060 VKx.

## Caractéristiques techniques

<b>Connecteur de mesure de pression FDA612SA à piquage de raccord de pression</b>	
Plage de mesure :	700 à 1050 mbar (plage totale 0 à 1050 mbar)
Surcharge admissible :	au maximum 1,5 fois la pleine échelle
Précision :	$\pm 0,5$ % de la pleine échelle
Température nominale :	25°C
Dérive en température :	$< \pm 1$ % de la pleine éch., 0 à 70°C
Raccords des tubes :	Ø 5 mm, longueur 12 mm
Matériau du capteur :	aluminium, nylon, silicone, gel silicone, laiton
<b>Connecteur de mesure de pression FDAD12SA sans piquage de raccord de pression</b>	
Plage de mesure :	700 à 1100 mbar (plage totale 300 à 1100 mbar)
Précision :	$\pm 2,5$ mbar entre 0 et 65°C
<b>Caractéristiques techniques communes :</b>	
Plage de fonctionnement :	-10 à +60°C, 10 à 90 % h.r. sans condensation
Dimensions :	90 x 20 x 7,6 mm

### 3.4.2 Anémomètre

Pour indiquer la vitesse d'air on utilise généralement les unités suivantes: mètres par seconde (m/s), kilomètres par heure (km/h) ou noeuds, sachant que 1 noeud correspond à un mile nautique par heure.

Les conversions entre les unités sont les suivantes:

1 m/s	= 3.6 km/h	= 1.9 noeuds
1 km/h	= 0.54 noeud	= 0.28 m/s
1 noeud	= 0.52 m/s	= 1.86 km/h

**Table m/s en km/h et force du vent, désignation force du vent**

m/s	km/h	Force	Libellé du vent
0.3 à 1.5	1 à 5	1	très légère brise
1.6 à 3.3	6 à 11	2	légère brise
3.4 à 5.4	12 à 19	3	petite brise
5.5 à 7.9	20 à 28	4	jolie brise
8.0 à 10.7	29 à 38	5	bonne brise
10.8 à 13.8	39 à 49	6	vent frais
13.9 à 17.1	50 à 61	7	grand frais
17.2 à 20.7	62 à 74	8	coup de vent
20.8 à 24.4	75 à 88	9	fort coup de vent
24.5 à 28.4	89 à 102	10	tempête
28.5 à 32.6	103 à 117	11	violente tempête
au delà de 32.7	au delà de 118	12	ouragan

#### Principe de mesure

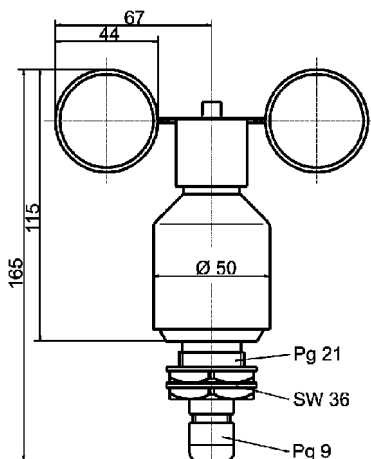
Pour mesurer la vitesse du vent ou de l'air, il existe toute une série de méthodes différentes. Dans la pratique météorologique, on utilise surtout l'anémomètre à coupelles.

Il est constitué d'une étoile à trois ou quatre branches (moulinet à coupelles), laquelle peut tourner sur un axe vertical. Une coupelle se trouve sur chaque branche de l'étoile. Celles-ci sont disposées de telle manière que le vent arrive toujours simultanément sur une demi-sphère concave et une demi-sphère convexe. La surface concave oppose au vent une résistance à l'écoulement bien plus élevée que la convexe. Le vent exerce donc sur chaque branche ayant une coupelle concave une force plus grande que sur celles avec les convexes. L'étoile commence par conséquent à tourner et d'autant plus vite que le vent est fort. Le grand avantage de ce principe de mesure est de fonctionner indépendamment de la direction du vent.

Du fait de l'inévitable friction dans les roulements, l'anémomètre ne tourne qu'à partir d'une vitesse minimale du vent et présente une certaine inertie. En cas de coup de vent soudain, le moulinet nécessite une courte durée d'accélération avant d'atteindre la vitesse de rotation correspondante à la rafale. Inversement, il continue de tourner pendant un certain temps après cessation de la rafale. Cela conduit à un lissage de l'enregistrement du vent: les pointes de vitesse sont supprimées. Etant donné que le moulinet s'adapte plus rapidement à vitesse croissante du vent qu'à vitesse décroissante, la valeur moyenne indiquée est donc plus élevée que celle réelle.

## Anémomètre ALMEMO®

Pour la mesure de la vitesse du vent, la gamme des capteurs ALMEMO® propose l'anémomètre à coupelles FVA615-2.



## Domaine d'utilisation

L'anémomètre sert à l'acquisition de la vitesse horizontale du vent. Les valeurs mesurées sont délivrées sous forme de signaux électriques analogiques en courant ou tension, p. ex. pour commander des installations d'énergie éolienne.

Pour fonctionner en hiver, tous les appareils sont pourvus d'un chauffage réglé par électronique afin d'éviter le gel des paliers et des pièces externes en rotation. L'alimentation électrique du chauffage de l'anémomètre est à prévoir par le client par alimentation secteur externe.

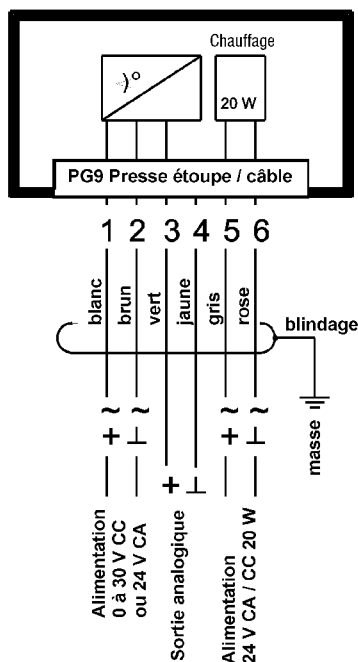
En cas d'utilisation d'adaptateurs pour la fixation (cornière, traverse, etc.), veiller à une éventuelle incidence des turbulences.

## Caractéristiques techniques

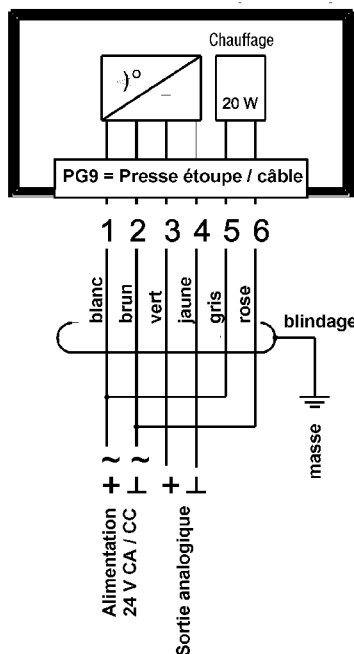
Plage:	0.5 à 50 m/s
Précision de mesure	± 0.5 m/s ou ± 3% de la mesure
Résolution	< 0.1 m/s
Principe de mesure	optoélectronique (disque à lumières)
Tension de service	9 - 30 V CC ou 24 V CA / CC
pour sortie 0 - 10 V	13 - 30 V CC
Chauffage	24 V CA / CC max. 20W
Température ambiante	-30 à +70 °C
câble	longueur 12 m LiYCY 6x0.25 mm2
Montage	p. ex. Mât tubulaire à filetage Pg21 ou perçage Ø 29 mm
Masse:	0.75 kg

## Schémas de raccordement

## Alimentation séparée



## Alimentation commune



3

## Préparation au fonctionnement

## Choix de l'implantation

D'une manière générale, les instruments de mesure du vent doivent capter la configuration ventuse d'un large cercle environnant. Afin d'obtenir des valeurs comparables dans la détermination du vent au sol, il faut mesurer à 10 mètres d'altitude au-dessus d'un terrain plat et non perturbé. Un terrain non perturbé signifie que la distance entre le capteur de vent et l'obstacle doit être au moins dix fois celle de la hauteur de l'obstacle (cf. VDI 3786). Si cette prescription ne peut être respectée, le capteur de vent doit être placé à une altitude telle que les valeurs mesurées soient le moins perturbées possible par les obstacles locaux (env. 6 à 10 m au-dessus du niveau de perturbation). Sur les toits plats, le capteur de vent doit être placé au milieu du toit plutôt qu'au centre de manière à éviter d'éventuelles directions préférentielles.

## Montage

Le montage peut p. ex. s'effectuer sur un mât tubulaire central au filetage support PG 21 ou sur des consoles ou similaire avec un perçage de Ø 29 mm. Veiller à cette occasion aux obstacles qui fausseraient le flux d'air et influeraient sur la valeur mesurée.

Passer le câble souple de commande LiYCY au travers du perçage et fixer le capteur de vent à l'aide de l'écrou six pans (clé de 36). Le raccordement électrique s'effectue selon le schéma de câblage à voir en page 3-4-4.



**Attention:** Lors des intempéries, le stockage, le montage et l'utilisation n'est autorisé qu'en position verticale, sinon l'eau pourrait pénétrer dans l'appareil.

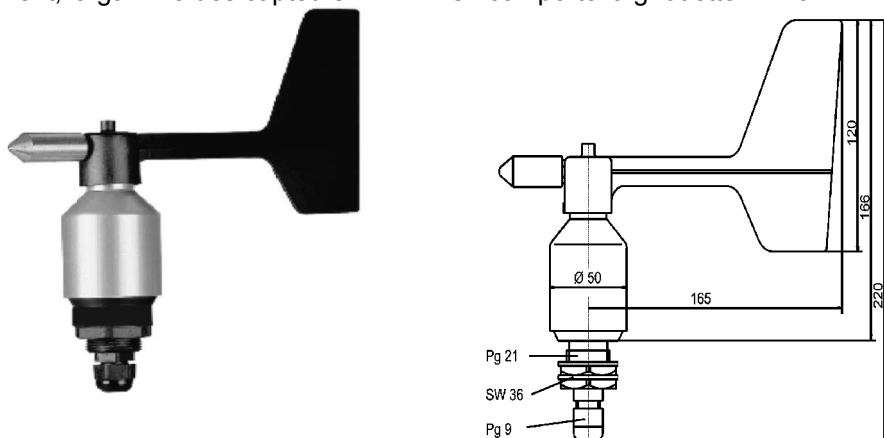
## Entretien

Lorsque le montage est correct, l'appareil fonctionne sans entretien. De fortes pollutions environnementales peuvent engendrer sur les girouettes l'obturation de la fente entre la partie en rotation et la partie fixe. Cet interstice doit être maintenu propre en permanence.

### 3.4.3 Girouette

La direction du vent est indiquée soit selon les points cardinaux, soit selon une échelle sur 360 degrés, voire sur 36 divisions.

Pour l'acquisition de données météorologiques, on utilise principalement une girouette pour déterminer la direction du vent. Pour déterminer la direction du vent, la gamme des capteurs ALMEMO® comporte la girouette FVA614



## Domaine d'utilisation

La girouette sert à l'acquisition de la direction horizontale du vent. Les valeurs mesurées sont délivrées sous forme de signaux électriques analogiques en courant ou tension, p. ex. pour commander des installations d'énergie éolienne.

Pour fonctionner en hiver, tous les appareils sont pourvus d'un chauffage régulé par électronique afin d'éviter le gel des paliers et des pièces externes en rotation. L'alimentation électrique du chauffage de l'anémomètre est à prévoir par le client par alimentation secteur externe.

En cas d'utilisation d'adaptateurs pour la fixation (cornière, traverse, etc.), veiller à une éventuelle incidence des turbulences.

## Caractéristiques techniques

Plage:	0 à 360 °
Précision de mesure	± 5 °
Résolution	11.5 ° (5 bits code Gray)
Principe de mesure	optoélectronique
Tension de service	9 - 30 V CC ou 24 V CA / CC
pour sortie 0 -10 V	13 - 30 V CC
Chauffage	24 V CA / CC max. 20W
Température ambiante	-30 à +70 °C
câble	longueur 12 m LiYCY 6x0.25 mm2
Montage	p. ex. mât tubulaire à filetage Pg21 ou perçage Ø 29 mm
Masse:	1.10 kg

**Pour le schéma de raccordement, voir page 3-4-4**

## Préparation au fonctionnement

### Choix de l'implantation

D'une manière générale, les instruments de mesure du vent doivent capter la configuration ventueuse d'un large cercle environnant. Afin d'obtenir des valeurs comparables dans la détermination du vent au sol, il faut mesurer à 10 mètres d'altitude au-dessus d'un terrain plat et non perturbé. Un terrain non perturbé signifie que la distance entre le capteur de vent et l'obstacle doit être au moins dix fois celle de la hauteur de l'obstacle (cf. VDI 3786). Si cette prescription ne peut être respectée, le capteur de vent doit être placé à une altitude telle que les valeurs mesurées soient le moins perturbées possible par les obstacles locaux (env. 6 à 10 m au-dessus du niveau de perturbation). Sur les toits plats, le capteur de vent doit être placé au milieu du toit plutôt qu'au centre de manière à éviter d'éventuels directions préférentielles.

## Montage

Le montage peut p. ex. s'effectuer sur un mât tubulaire central au filetage support PG 21 ou sur des consoles ou similaire avec un perçage de Ø 29 mm (p. ex. traverse compact, référence ZB 9015TC)

Passer le câble souple de commande LiYCY au travers du perçage et fixer la girouette orientée vers le nord à l'aide de l'écrou six pans (clé de 36). Le raccordement électrique s'effectue conformément au schéma de raccordement en page 3-4-4, de manière analogue à celui de l'anémomètre.



**Attention:** Lors des intempéries, le stockage, le montage et l'utilisation n'est autorisé qu'en position verticale, sinon l'eau pourrait pénétrer dans l'appareil.

## Orientation vers le nord

Tourner les repères de boîtier situés sur l'axe et sur le capot de protection pour qu'ils soient l'un au dessus de l'autre. Déterminer ensuite un point caractéristique du paysage ( arbre, bâtiment ou similaire) au nord à l'aide d'une boussole. Ce repère sera pointé par la girouette et lorsqu'il y aura correspondance, le capteur sera vissé (Le repère du nord doit indiquer le nord ).

## Entretien

Lorsque le montage est correct, l'appareil fonctionne sans entretien. De fortes pollutions environnementales peuvent engendrer sur les girouettes l'obturation de la fente entre la partie en rotation et la partie fixe. Cet interstice doit être maintenu propre en permanence.

### 3.4.4 Pluviomètre

La pluviométrie est indiquée en mm de hauteur de précipitations ou simplement en mm. On part du principe que les précipitations obtenues ne se sont ni infiltrées, ni évaporées mais qu'elles forment une flaque. Sa profondeur en mm donne l'unité en mm de hauteur de précipitations. 1 mm correspond à 1l/m<sup>2</sup> ou 10 m<sup>3</sup>/ha.

#### Principe de mesure

Afin de ne pas déterminer que la quantité des précipitations mais également l'évolution dans le temps de l'intensité de celles-ci, le capteur de précipitations doit disposer d'un enregistreur.



Pour enregistrer les précipitations, le système de mesure est équipé d'une bascule. A une certaine quantité de liquide, la balance bascule, l'une des moitiés de la balance se vide tandis que l'autre moitié se remplit. Cette procédure se répète en continu. Le contenu des deux moitiés de la bascule est constant. Le nombre d'opérations de basculement donne une mesure de la quantité des précipitations. Les basculements sont comptés électroniquement et le volume des précipitations en est déduit par calcul.

#### Pluviomètre ALMEMO®

Pour les mesures de précipitations, la gamme des capteurs ALMEMO® offre le pluviomètre FRA916 avec barrette crible protégeant des insectes ou impuretés similaires.

Grandeur mes.	Plage de mes.	Résolut.	Unité	Plage	Facteur	Exp.
hauteur de précipit.	0.2 mm/impuls.	0.2	mm	PULS	2.0000	-1

#### Caractéristiques techniques

Plage:	0.2 mm/impulsion, résolution 0.2 mm
Surface de réception:	400 cm <sup>2</sup>
Plage d'utilisation:	0 à +50°C, avec chauffage -30 à +50°C
Chauffage	24V CC max. 30 W
Matière:	boîtier: métal anticorrosion, benne basculante: plastique stable aux intempéries
Dimensions:	280 mm haut, 240 mm Ø
Masse:	2.4 kg



### 3.4.4.1 Détecteur de pluie

#### Description

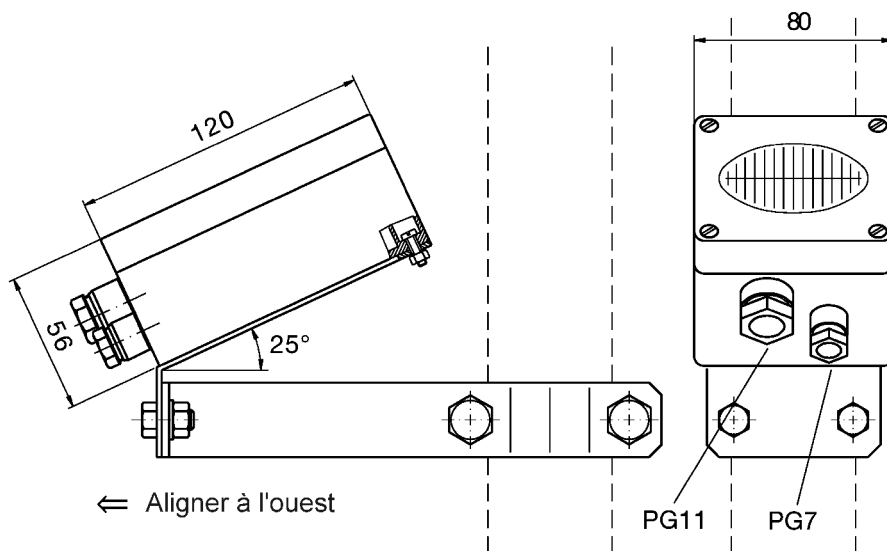
- Ce capteur réagit aux précipitations sous forme de pluie ou de neige en quelques seconde
- Même de faibles précipitations sont détectées
- Le détecteur de pluie bascule un relais.  
La mesure est représentée par une fonction échelon.  
Précipitation : affichage sur l'appareil ALMEMO® : 1.0000  
Pas de précipitation : affichage sur l'appareil ALMEMO® : 0.0000
- S'emploie par exemple dans les installations de ventilation ou d'assombrissement, dans les serres à régulation automatique et autres.

3

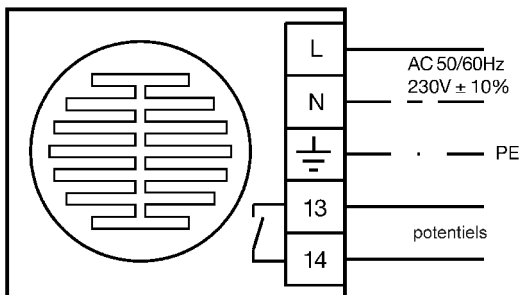
#### Fonction

Lorsque le seuil de réaction est dépassé, le relais intégré est immédiatement excité. Le chauffage intégré du capteur est simultanément activé à fond. Lorsque la surface du capteur est sèche (soudassement de la limite plus hystérésis), le retard de commutation automatique commence à s'écouler. Celui-ci est réglé en fixe à env. 5 minutes. Entre le déclenchement du retard de commutation et l'instant auquel de la "pluie" est de nouveau signalée, le chauffage du capteur rétrograde à env. 25 % de sa puissance totale. Ce préchauffage sert à éviter de signaler de la pluie p. ex. par brouillard ou par rosée.

#### Dimensions



## Raccordement



## Technische Daten

Raccordement en tension :	230V CA ±10 % 6 VA (50/60 Hz) en option 24 VCA
Consommation :	
Electronique :	3 VA
Préchauffage :	1 VA
Chauffage total :	3 VA
Temp. ambiante admiss. :	-30 ... +60 °C
Température de stockage :	-30 ... +70 °C
Humidité rel. :	0 ... 100 %
Retard au déclenchement :	5 min ± 15 %
Tension de test :	
entre bornes L ou N et l'électronique :	1.5 kV
entre l'électronique et les contacts relais :	1.5 kV
Compatibilité électromagnétique :	EN50081-1; EN50082-2; EN61010-1
Sortie relais :	250 V CA, 4 A max., 300 VA ind.
Nombre d'opérations :	env. 1 million de manœuvres
Boîtier :	
Matériau :	PC, gris
Indice de protection :	IP65
Fixation :	Mât en tube acier Ø env. 25 à 50 mm
Masse :	env. 0.8 kg avec sujétions de montage
Raccordement	
FR8616D :	par bornes de raccordement
FRA616D :	par connecteur ALMEMO® et 12 m de câble de raccordement

## Modèle

Capteur de pluie et sujétions de montage	Référence : FR8616D
Détecteur de pluie avec sujétions de montage, connecteur ALMEMO® et 12 m de câble	Référence : FRA616D
Option : Détecteur de pluie en tension de raccordement 24 VCA	Référence : OR8616U6

### 3.4.5 Pyranomètre à rayonnement total

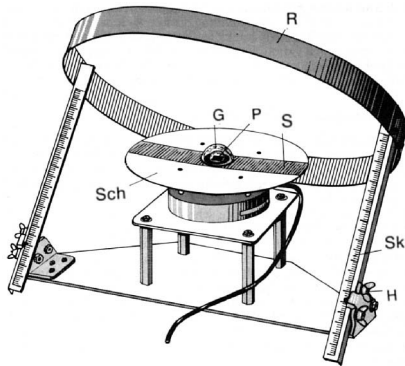
Le rayonnement total est le rayonnement reçu sur une surface horizontale depuis l'espace semi-infini supérieur dans la plage de longueurs d'onde du spectre solaire de 0.3 à 3  $\mu\text{m}$ . Il est la somme du rayonnement solaire direct et diffus du ciel et est indiqué en Watt par  $\text{m}^2$  ( $\text{W}/\text{m}^2$ ).



#### Principe de mesure

La mesure de l'intensité de rayonnement (densité de courant rayonnant) s'effectue indirectement par différence de température entre surfaces noires et surfaces blanches. On évite ainsi une incidence de la température ambiante.

Sur les pyranomètres stellaires, ce sont 12 plaquettes en cuivre disposées en cercle et alternativement peintes en noir et en blanc qui servent de surfaces sensibles au rayonnement. Au rayonnement, les surfaces noires se réchauffent plus fortement que les blanches. Cette différence de température est mesurée au moyen d'une thermopile fixée en sous-face de la surface.



#### Mesure de la composante céleste du rayonnement

Les pyranomètres mesurent d'abord seulement le rayonnement de faibles longueurs d'onde car les capots sont imperméables à la plage spectrale des grandes longueurs d'onde. On peut à l'aide de constructions spéciales, procéder à l'acquisition de la seule composante céleste du rayonnement. On monte pour cela une bague d'ombre (R) au dessus de l'appareil de telle sorte à couper le rayonnement solaire direct sur l'élément de mesure. On tient compte de la variation saisonnière de la hauteur du soleil par un réglage en hauteur (H) à l'aide de l'échelle (SK).

#### Détermination de l'intensité du rayonnement solaire

En utilisant un pyranomètre ombragé et un libre l'un à côté de l'autre, on peut déduire de la différence de leurs mesure l'intensité du rayonnement solaire.

## Mesure du bilan de rayonnement en ondes courtes

Un couple de pyranomètres dont l'un est orienté vers le haut et l'autre vers le bas, permet de déterminer le bilan de rayonnement en ondes courtes, car ce que la surface de réflexion inférieure reçoit n'est autre que le rayonnement réfléchi du sol. On peut également en déduire l'albedo (réflectance) de la surface du sol.

## Capteur de rayonnement total ALMEMO®

La gamme des capteurs ALMEMO® offre pour l'acquisition du rayonnement total, du rayonnement céleste et du rayonnement réfléchi en ondes courtes, le pyranomètre stellaire selon Dirmhirn FLA628-S. Les incidences de l'environnement sont coupées des surfaces du capteur par une coupole de précision en verre poli.

Grandeur mes.	Plage de mes.	Résol.	Unité	Plage	Facteur	Exp.
Rayonnement tot.	0 à 1500.0 W/m <sup>2</sup>	0.1	Wm	d26	-	2

## Étalonnage

Chaque appareil est livré avec un rapport d'étalonnage. Les valeurs d'étalonnage sont placées comme valeurs de correction dans le connecteur de raccordement ALMEMO® et y sont verrouillées. Elles ne doivent pas être modifiées.

Les pyranomètres employés en continu devraient être calibrés tous les trimestres ou au moins deux fois par an.

## Entretien

Si votre pyranomètre stellaire est utilisé en continu, il faut nettoyer et sécher la coupole de verre au moins une fois par jour. Vérifier si possible tous les jours le niveau. Ceci s'effectue facilement avec les trois vis de réglage et le niveau à bulle intégré.

Pour les mesures lors des mois d'hiver, l'appareil est équipé d'une ventilation et d'un chauffage afin d'éviter la condensation sur le verre par les précipitations. Retirer les dépôts de glace avec beaucoup de précaution, éventuellement à l'aide d'une bombe de dégivrage. En sous-face du pyranomètre stellaire se trouve le réservoir sec dévissable, pour éviter les effets de la condensation. Celui-ci contient du gel de silica comme substance desséchante. Celle-ci doit toujours être bleue (et pas rose) et échangée tous les quinze jours ou bien régénérée (chauffer à env. 80°C).

Les surfaces de réception doivent toujours être noires et blanches. En cas de dommages ou d'irrégularités des surfaces de captage, un contrôle en nos ateliers est incontournable. Il faut absolument éviter les rayures des surfaces de captage et de la coupole de verre.

**Caractéristiques techniques**

Plage de mesure:	0 à 1500 W/m <sup>2</sup> , résolution 0.1 W/m <sup>2</sup>
Domaine spectral:	0.3 à 3 µm
Sortie:	env. 15µV/Wm-2
Impédance:	env. 35 Ohm
Plage d'utilisation:	de -40 à +60°C
effet cosinus:	< 3% de la mesure de 0 à 80°
Déclivité effet azimut:	< 3% de la mesure
Incidence de la température:	< 1% de la mesure de -20 à +40°C
Précision:	effet cosinus + effet azimut + incidence température
Température nominale	22°C ±2°C
Linéarité	<0.5% dans plage 0.5 à 1330 W/m <sup>2</sup>
Stabilité:	<1% de plage de mesure par an si utilisation ponctuelle
Temps de stabilisation:	25 s (t95)
Dimensions:	Boîtier: 160 mm Ø, 75 mm haut cercle des trous: 134 mm Ø, perçages: 8 mm Ø
Masse:	1 kg
Longueur du câble:	3 m avec connecteur ALMEMO®, et valeur d'étalonnage programmée

### 3.4.6 Capteurs d'humidité/température en boîtier tempête

#### Exécution ALMEMO® Capteurs d'humidité/température en boîtier tempête



Pour déterminer la température et l'humidité à l'extérieur, il existe dans la gamme des capteurs ALMEMO® le capteur FH A646 AG pour montage mural ou sur mât.

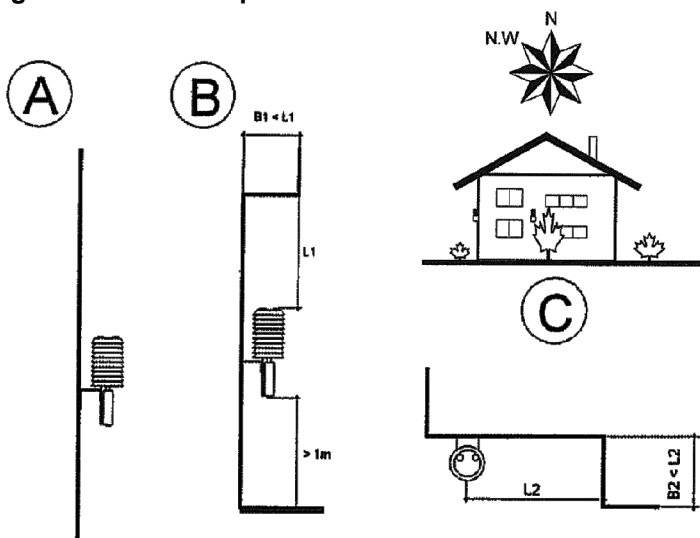
Il contient un capteur d'humidité résistant à la condensation, à élément capacitif en film mince (voir 3.3.2) ainsi qu'un capteur CTN ultra-précis, et il est intégré dans un boîtier tempête.

Sur les appareils ALMEMO®, outre l'humidité relative de l'air et la température, il est possible d'afficher également la température de rosée ainsi que le rapport de mélange en g/kg.

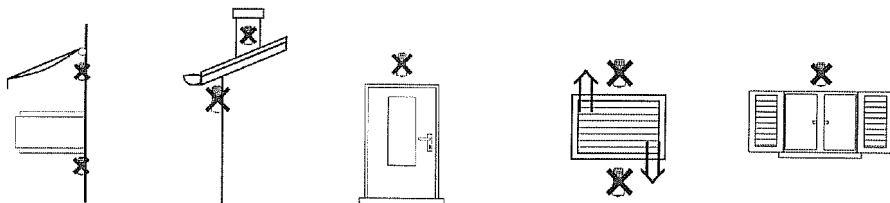
#### Montage

Le câble du capteur se raccorde par bornes à vis, en option jusqu'à 30 m de long.

montage conseillé du capteur au mur :

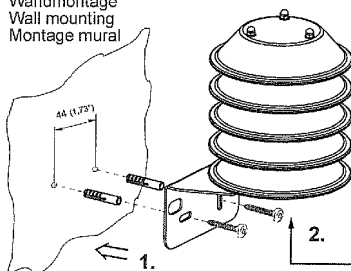


## lieux de montage non recommandés:

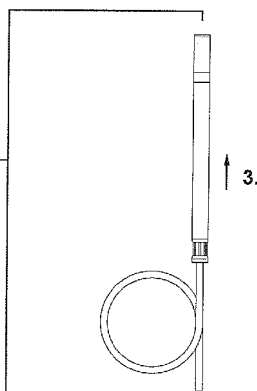
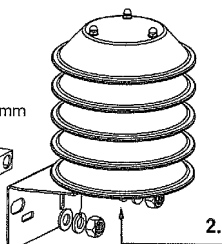
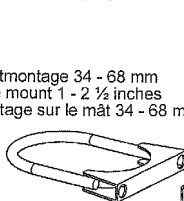


## Support mural et de mât

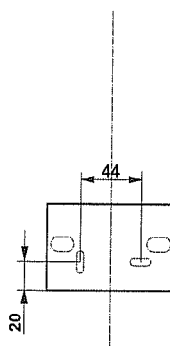
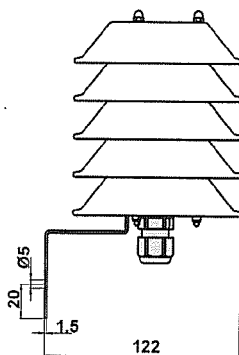
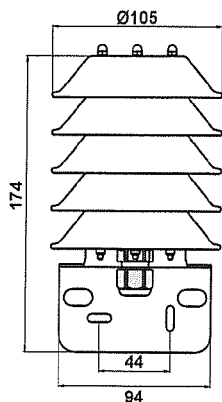
Wandmontage  
Wall mounting  
Montage mural



Mastmontage 34 - 68 mm  
Pole mount 1 - 2 ½ inches  
Montage sur le mât 34 - 68 mm



## Dimensions [mm]



## Caractéristiques techniques

Plage d'utilisation :	-30 à +60°C / 0 à 90% h.r. sans condensation
<b>Circuit de mesure d'humidité</b>	
Capteur :	capacitif à film mince
Plage de mesure :	0 à 100 % h.r.
Précision :	±2% h. r à température nominale dans la plage < 90 % h. r.
Reproductibilité :	±1 % h.r. à température nominale
Température nominale :	25°C ± 3°C
<b>Circuit de mesure de température</b>	
Capteur :	CTN type N (10kΩ à 25 °C)
Précision :	-20 à 0°C : ±0,4°C, 0 à 60°C : ±0,1°C
Reproductibilité :	± 0,1°C
<b>Dimensions</b>	
Boîtier tempête :	Ø 105 mm, hauteur env. 110 mm
Boîtier électronique :	80 x 80 x 25 mm
Câble :	longueur 2 m avec connecteur ALMEMO®, câble plus long (jusqu'à 30 m) sur demande

## Exécution ALMEMO® Capteurs de température en boîtier tempête

Afin d'éviter les incidences du rayonnement lors des mesures de la température de l'air extérieur, le capteur de température Pt 100 **FPA 930 AG** est disponible en boîtier tempête.

Le câble de capteur se raccorde à l'aide de bornes à vis.

La longueur max. du câble de raccordement est définie par la qualité de la compensation de la résistance de ligne dans l'appareil de mesure.

En cas de raccordement sur appareils ALMEMO® en 4 fils, il est possible de compenser jusqu'à 500 Ω de résistance de ligne.

Selon la section de conducteur, des longueurs de câble de plusieurs centaines de mètre ne posent ainsi pas de problème.



### 3.4.7 Multicapteur météo FMA510



#### Description

Le multicapteur météo FMA510 est un système de mesure léger et compact à plusieurs capteurs destiné à mesurer toutes les grandeurs météorologiques importantes. Configurable, ce système mesure la température, l'humidité relative, la pression atmosphérique, la vitesse du vent, sa direction ainsi que les précipitations liquides.

L'appareil se monte sans difficulté à l'aide d'une seule vis. La simplicité et la rapidité de montage ainsi que la faible consommation d'énergie rendent le multicapteur météo idéal à utiliser dans des stations météorologiques ou des applications exigeant un faible poids et une construction compacte. Le FMA510 ne possède aucune pièce mobile, il est durable et ne nécessite que peu d'entretien. La matière est très résistante au rayonnement UV et à la corrosion.

3

#### Anémométrie

Le capteur WINDCAP® mesure aussi bien des vitesses d'air que la direction du vent. Le capteur réalise l'acquisition de la vitesse et de la direction horizontale du vent à l'aide des ultrasons. La disposition horizontale de trois convertisseurs de mesure à ultrason à distances égales garantit les mesures précises du vent depuis toutes les directions, sans angle mort ni erreur d'indication. Le capteur d'air ne possède aucune pièce mobile, il est de ce fait sans entretien.

#### Pluviométrie

La pluviométrie s'appuie sur le capteur RAINCAP®, lequel détecte l'impact des gouttes de pluie individuelles. Les signaux alors générés sont proportionnels au volume des gouttes. On peut ainsi convertir les signaux de chacune des gouttes directement en quantité totale de pluie.

La méthode de mesure assure des mesures de pluie sans les pertes habituelles par débordement, imprégnation et évaporation.

#### Module PTU pour la pression, la température et l'humidité

Un module PTU effectue les mesures de pression atmosphérique, de température et d'humidité respectivement à l'aide de méthodes de mesure capacitatives. La pression atmosphérique est mesurée avec le capteur BAROCAP®, à semi-conducteur. Le capteur offre une faible hystérésis et une bonne reproductibilité ainsi que la stabilité en température et à long terme. La température est mesurée à l'aide du capteur céramique THERMOCAP®. Les mesures d'humidité s'appuient sur la technologie HUMICAP®. Le capteur HUMICAP® travaille avec précision et offre une bonne stabilité de long terme dans les environnements les plus variés. Le module PTU est monté dans une protection spéciale anti-

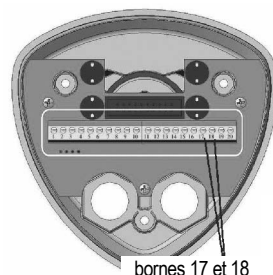
rayonnement. Celle-ci protège les capteurs du rayonnement direct et indirect du soleil ainsi que des précipitations. La matière plastique des plaques possède des propriétés thermiques excellentes et une structure stable aux UV. Les surfaces externes blanches réfléchissent le rayonnement, tandis que les surfaces internes noires absorbent la chaleur emmagasinée.

### Chauffage (seulement FMA510H)

Pour pouvoir disposer de données de mesure en permanence et pour que celles-ci soient correctes même en cas de chutes de neige, le système offre des capteurs de vent et de pluie à chauffage. Les circuits de chauffage et de fonctionnement sont séparés, de sorte que l'on peut utiliser des alimentations électriques distinctes. La tension d'alimentation du circuit chauffage est de 12 V ou de 24 V, à commutation automatique. (tension continue ou alternative, ou tension alternative redressée). Un thermostat active le chauffage uniquement lorsque les températures ambiantes sont basses.

### Raccordement du câble de chauffage

- Dévisser les longues vis situées en face inférieure du capteur
- Ôter la partie inférieure du boîtier
- Tirer les câbles par les passages de câble en face inférieure.
- Raccorder les conducteurs sur les bornes 17 (GND) et 18
- Mettre en place la face inférieure du boîtier et la fixer avec les vis.



### Fonctionnement avec l'appareil ALMEMO®

Le multicapteur météo possède 2 connecteurs ALMEMO® qui peuvent se raccorder directement sur tout appareil ALMEMO®. Les mesures sont transmises en numérique sur l'appareil ALMEMO® (plage de mesure DIGI).



Les fonctions de ce capteur sont gérées par les appareils V6 ALMEMO® 2690, 2890, 8590, 8690, 5690 (depuis 08/2006, sinon mise à jour nécessaire) ainsi que les appareils V5 (seulement avec la fonction cycle d'impression/de mesure).

Pour représenter les grandeurs météorologiques vent et pluie, une valorisation sur une certaine période de temps est absolument indispensable. Le calcul de moyenne, de valeur maximum et la totalisation n'est pas disponible en quantité suffisante pour les signaux numériques (plage DIGI) sur les appareils V5 et V6. Les fonctions nécessaires seront donc programmées dans le connecteur ALMEMO®. Pour cela, les canaux correspondants ne doivent être lus que dans un cycle (pas en continu). Sur les appareils V5 et V6, ceci est résolu de manière différente:

**Appareils V5 :** programmation du cycle de mesure ou d'impression par ex. sur 10 min.

(min. 5 min.), Vitesse de scrutation pas continue ! Sur l'appareil, ne pas afficher/sélectionner de canal de mesure à calcul de moyenne cyclique (c.-à-d. pas de direction ni vitesse du vent, vitesse moyenne et max., ni volume ni intensité de la pluie). La mesure/le cycle doit être lancé.

**Appareils V6** : programmation du cycle par ex. sur 10 min. (min. 5 min.), Sur chaque canal de mesure concerné, programmer le drapeau d'élément 4, ce qui aura pour conséquence que ces canaux ne sont scrutés que lors du cycle (comme le connecteur d'impulsion). La mesure/le cycle doit être lancé.

Les 8 grandeurs nécessitent 2 connecteurs numériques ALMEMO® avec la configuration suivante:

Grandeur	Signal capteur	Fonction PIC = affichage ALMEMO Drap.él.	
1er connecteur :			
1. direction du vent °	Valeur instantanée	Moyenne sur cycle scrutation	4
2. Vitesse du vent m/s	Valeur instantanée	Moyenne sur cycle scrutation	4
3. Vitesse du vent m/s	Valeur instantanée	Valeur max. sur cycle scrutation	4
4. Pression atm. mb	Valeur instantanée	Valeur instantanée	-
2ème connecteur :			
1. Température °C	Valeur instantanée	Valeur instantanée	-
2. Humidité %h.r.	Valeur instantanée	Valeur instantanée	-
3. Pluviométrie mm	Valeur instantanée	Somme sur cycle scrutation	4
4. Intensité de la pluie mm/h	Valeur instantanée	Valeur max. sur cycle scrutation	4



*La valeur moyenne sur la direction du vent est calculée en vectoriel, c.-à-d. également sur le zéro !*

*Tous les canaux ayant des valeurs cycliques nécessitent un cycle actif, sinon la valeur de mesure n'est pas affichée. Sur WinControl, raccorder d'abord l'appareil et le capteur, puis lancer la mesure !*

*Les appareils V5 doivent être réglés sur vitesse de scrutation non continue.*

*Ainsi, même es canaux à valeurs instantanées (pression atmosph., température, humidité) n'indiquent aucune modification des mesures pendant le cycle.*

## Caractéristiques techniques

### Direction du vent

Azimute 0 ... 360 °, résolution : 1°, édition de la valeur moyenne  
Précision  $\pm 3^\circ$

### Vitesse du vent

Etendue 0,5 ... 60 m/s, résolution : 0,1 m/s  
Edition de la valeur moyenne et maximum  
Précision 0 ... 35 m/s  $\pm 0,3$  m/s ou  $\pm 3\%$ , la plus grande des deux valeurs  
36 ... 60 m/s  $\pm 5\%$

### Pression barométrique

Etendue 600 à 1100 mbar, résolution : 0,1 mbar  
Précision  $\pm 0,5$  mbar à 0 ... 30 °C  $\pm 1$  mbar à -52 ... +60 °C

### Température d'air

Etendue -52 ... 60 °C, résolution : 0,1 K

Précision	± 0,3 K à 20 °C, (élément de capteur)
<b>Humidité relative</b>	
Etendue	0 ... 100 % hr, résolution : 0,1% hr
Précision	± 3% hr à 0 ... 90 % hr, ± 5% hr à 90 ... 100 %
<b>Pluviométrie</b>	
Surface de captage	60 cm <sup>2</sup> , résolution : 0,01 mm, édition de la valeur totale
Précision*	± 5%
<b>Intensité de pluie</b>	
Etendue	0 ... 200 mm/h, résolution : 0,1mm/h, édition de la valeur max.
<b>Dimensions</b>	
hauteur	240 mm
Diamètre	120 mm
Masse	620 g
Câble	câble de capteur fixe 12 m avec 2 câbles d'entrée numériques Almemo® 0,3 m
Alimentation	6 ... 12V par l'appareil Almemo®
<b>Chauffage</b>	(uniquement pour FMA510H) 12 VCC max. 1,1A ou 24 V CC/CA max. 0,6A

## Fixation

- directe : latéralement sur une traverse ou sur un mât en tube creux  
Ø extérieur 30 mm, Ø intérieur >= 24 mm
- à fixation immédiate par adaptateur ZB9510MA27 : sur mât tubulaire de Ø extérieur 27 mm  
(ou Ø 30 mm sans insert fourni)

\* En raison de l'étendue géographique variable des précipitations, des erreurs de mesure majeures peuvent survenir, notamment sur des laps de temps assez brefs. Les indications ne comportent aucune erreur de mesure provoquée par le vent.

## Montage

Le FMA510 peut se monter soit sur un tube vertical, soit sur une traverse horizontale.

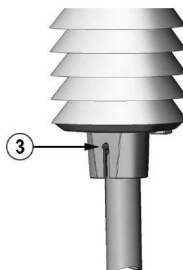
Un adaptateur de montage, en option, facilite l'installation sur un tube vertical. Si l'on utilise un adaptateur, il suffit d'effectuer une seule fois l'orientation du capteur vers le nord. Le risque d'une orientation erronée durant le fonctionnement est assurément exclu grâce à l'adaptateur.



Le capteur météo FMA510 doit être installé debout, en position verticale.

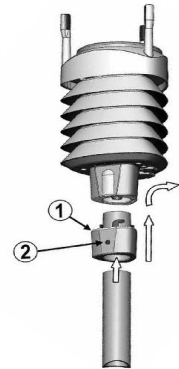
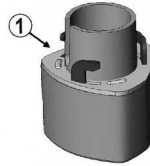
### Montage sur un tube vertical

1. Ôter le capot de vis et enficher le capteur sur le tube.
2. Orienter le capteur de sorte à ce que la flèche indique le Nord. (orientation voir ci-dessous)
3. Serrer la vis de fixation (3) et remettre le capot de vis.



**Montage avec l'adaptateur ZB9510MA27**

1. Enfiler l'adaptateur (1) dans le capteur, comme indiqué sur la figure.
2. Tourner le capteur jusqu'à ce qu'il s'enclipse en position.
3. Mettre l'adaptateur sur le tube. Veiller à ce que la vis de fixation (2) soit desserrée.
4. Orienter le capteur de sorte à ce que la flèche indique le Nord. (Orientation voir ci-dessous)
5. Serrer la vis de fixation (2) pour rendre l'adaptateur solidaire du tube.



Pour retirer le capteur du tube, tourner le capteur jusqu'à ce qu'il se déclipse de l'adaptateur. A la prochaine remise en place, il ne sera plus nécessaire de procéder à son orientation.

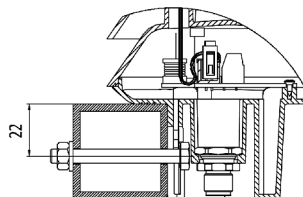
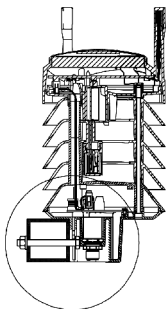
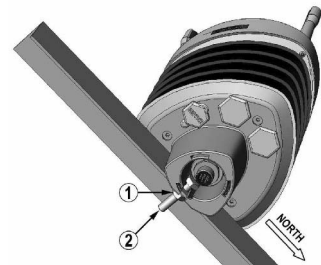
**Orientation vers le Nord par montage sur tube vertical**

En face inférieure du capteur se trouve une flèche avec l'indication "North"

1. Pour tourner le capteur, desserrer la vis de fixation sur le capteur ou sur l'adaptateur de montage.
2. A l'aide d'une boussole, déterminer le nord, tourner le capteur jusqu'à ce que la flèche sur la face inférieure pointe vers le nord.
3. Resserrer la vis de fixation. Ainsi, le capteur est orienté vers le nord et fixé.

**Montage sur une traverse horizontale**

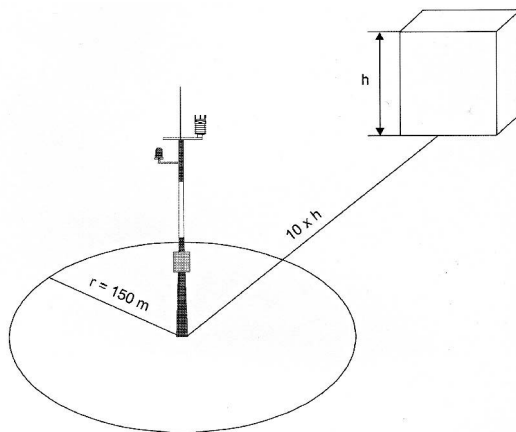
1. Ôter le capot de vis.
2. A l'aide d'une boussole, orienter la traverse dans le sens Nord-Sud.
3. Le capteur se fixe à la traverse à l'aide de la vis de fixation (2) et de l'écrou (1) (M6), voir figure à droite.



## Choix du lieu d'installation

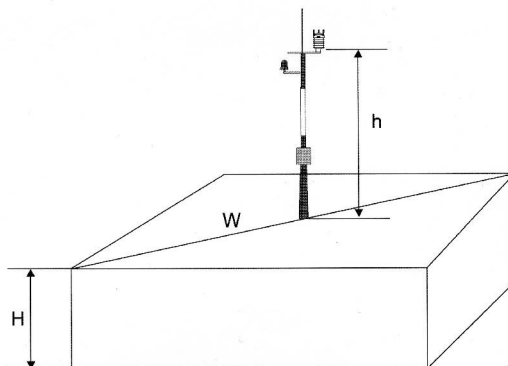
### Installation à l'extérieur

Le choix du bon site joue un rôle essentiel pour obtenir des résultats de mesure représentatifs et devrait refléter de manière optimale la situation météorologique en question dans l'environnement de la mesure. Veillez à ce qu'aucun bâtiment ni arbres pouvant provoquer des turbulences ne se trouvent à proximité du lieu d'installation. En général, un objet d'une hauteur ( $h$ ) n'influence pas considérablement la mesure du vent si le mât est monté à une distance de  $10 \times h$ , il devrait cependant toujours exister un champ libre d'un rayon minimum ( $r$ ) de 150 m (voir figure 1).



### Montage sur un bâtiment

La hauteur de mât minimum recommandée ( $h$ ) est de  $1,5 \times$  hauteur du bâtiment ( $H$ ). Si la diagonale du bâtiment ( $W$ )  $<$  hauteur du bâtiment ( $H$ ), la hauteur du mât ( $h$ ) doit être d'au moins  $1,5 \times$  diagonale du bâtiment ( $W$ ) (voir figure 2).



### ATTENTION !



L'installation de la station météorologique sur des bâtiments élevés ainsi que les lieux d'installation à l'extérieur sont exposés à la foudre, pouvant provoquer une haute tension qui ne pourra pas être bloquée par les filtres antiparasite internes du capteur météorologique.



### Avertissement!

Pour la protection des personnes et de l'appareil, il est recommandé d'installer un parafoudre. La pointe du parafoudre doit dépasser du capteur météo d'au moins un mètre. Veiller à assurer une bonne mise à la terre ! Toutes les prescriptions de sécurité et directives applicables doivent être respectées !

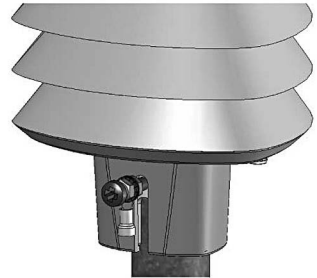
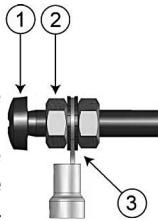
### Mise à la terre

Le multicapteur météo FMA 510 doit être installé sur un mât ou sur une traverse ayant une bonne connexion de terre.

Le potentiel de terre est mis à disposition par la vis de blocage (ou le boulon de fixation). Si le point de mise à la terre est recouvert de peinture ou présente une surface peu conductrice électriquement, un kit de prises et de mise à la terre spécifique est à votre disposition (*à commander séparément*).

### Mise à la terre en utilisant le kit de prises et de mise à la terre

Au besoin, vous pouvez poser un câble depuis la vis de fixation vers un point de mise à la terre. Le kit d'installation comporte une vis de fixation assez longue, deux écrous, 2 rondelles et une cosse à œillet Abiko pour le câble de mise à la terre (voir figure 3).



- (1) vis de blocage
- (3) cosse à œillet Abiko entre 2 rondelles
- (2) écrou

Le câble de mise à la terre doit avoir une section de 16 mm<sup>2</sup> (AWG 5).  
(ne fait pas partie de la livraison)

### Maintenance

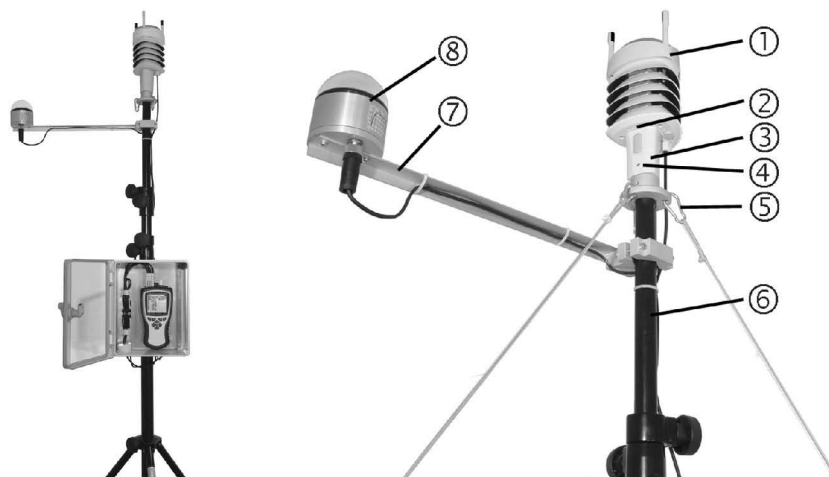
Le capteur météo FMA510 est déjà compensé en usine à la livraison et il nécessite très peu d'entretien. Les seuls travaux d'entretien consistent à nettoyer la surface si nécessaire. Enlever du capteur de pluviométrie toute feuille et autres particules. Le capteur peut se nettoyer avec un chiffon doux ne peluchant pas et avec un produit de nettoyage doux.



#### Attention!

Prendre le plus grand soin lors du nettoyage des capteurs de vent. Les capteurs ne doivent pas être rayés ni tordus.

### 3.4.7.1 Station météo mobile avec multicapteur météo FMA510



#### Multicapteur météo Mât tripode mobile ZB9510ST

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| (1) Multicapteur météo FMA510         | (5) Mousqueton avec câble de haubanage   |
| (2) Flèche vers le Nord               | (6) Mât ZB9510ST                         |
| (3) Adaptateur de montage (à clipser) | (7) Traverse (support de tête de mesure) |
| (4) Vis de fixation                   | (8) Tête de mesure du rayonnement FLA613 |

#### Montage et lieu d'installation

Montage et lieu d'installation du multicapteur météo voir 3.4.7 aux points suivants:

- Choix du lieu d'installation (veiller au parafoudre et à la mise à la terre !)
- Montage avec l'adaptateur ZB9510MA27
- Orientation vers le Nord



*Fonctionnement uniquement lorsque le capteur est clipsé dans l'adaptateur de montage en position verrouillé et lorsque la vis de fixation est serrée sur l'adaptateur !*

Visser la tête de mesure de rayonnement (8) (en option) sur la traverse (7) et la monter orientée vers le sud. En cas de besoin, mettre en œuvre le haubanage (3 câbles) en étoile à distance régulière d'environ 120°.



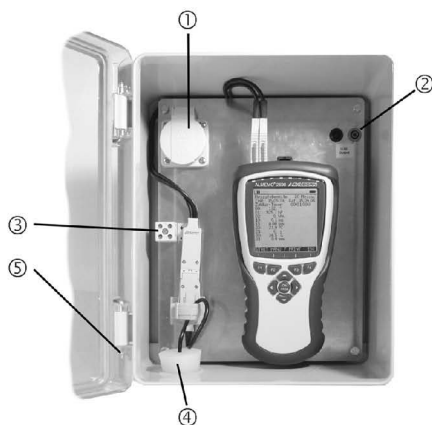
*Le haubanage fourni est prévu pour un montage sur terrain. Sur sol dur (roche, pierre, béton ou similaire), prévoir un ancrage au sol approprié.*

*Le piètement est prévu pour une utilisation mobile, pas pour l'emploi à l'extérieur en permanence!*



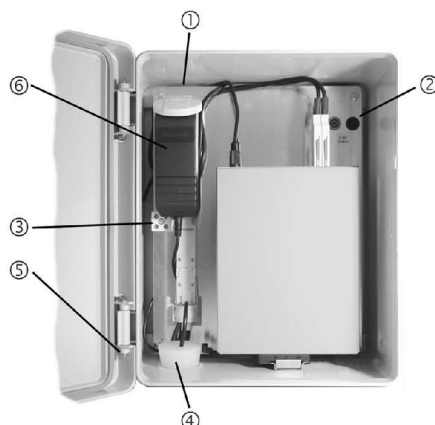
## Coffret tous temps ZB9510AG

Appareil intégré et passage des câbles



Almemo® 2690-8

- (1) prise de courant 230 V CA
- (2) prise banane femelle sortie U CC
- (3) borne entrée U CC



Almemo® 8590-9

- (4) passage de câble
- (5) au dos du boîtier : Câble de raccordement 230 V AC avec fiche Schuko
- (6) alimentation secteur

### Alimentation:

- alimentation 230 V CA par bloc secteur de l'appareil (6) : Prise (1) avec câble de raccordement ressorti et fiche Schuko 230 V (5)
- Alimentation en tension continue par adaptateur secteur externe 10 à 30 V CC sur câble d'alimentation ALMEMO à séparation galvanique (ZA2690UK ou ZB3090EK) : 2 prises banane U DC output (2), câblées sur bornes U DC Input (3) pour câble client, respecter la polarité !
- alimentation en tension continue par batterie ou accumulateurs externes (non fournis) 9 à 12 V CC par câble d'alimentation ALMEMO sans séparation galvanique (ZA2690EK ou ZB5090EK) : 2 prises banane U DC output (2), câblées sur bornes U DC Input (3) pour câble client, respecter la polarité!

### Montage du coffret tous temps sur le piétement mobile

Le coffret tous temps se fixe à l'aide de 2 colliers support sur la tige télescopique médiane (voir figure à droite).

