



# MANUEL D'UTILISATION

## AEOLUS-3

### Série WUS30F

# Anémomètres à ultrasons 3D

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	<b>Page 3</b>
<b>SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES</b>	<b>Page 3</b>
<b>PRINCIPE DE MESURE DE LA VITESSE ET DE LA DIRECTION DU VENT</b>	<b>Page 5</b>
<b>INSTALLATION</b>	<b>Page 6</b>
Alignement de l'instrument	<b>Page 7</b>
Angles d'inclinaison	<b>Page 8</b>
Connexions électriques	<b>Page 9</b>
Connexion RS232	<b>Page 10</b>
Connexion RS485	<b>Page 10</b>
Connexion RS422	<b>Page 11</b>
Connexion SDI-12	<b>Page 12</b>
Connexion des sorties analogiques	<b>Page 12</b>
Raccordement chauffage	<b>Page 13</b>
Connexion de la sortie auxiliaire RS485	<b>Page 13</b>
Connexion du câble RS52	<b>Page 14</b>
Protocole de sortie série	<b>Page 14</b>
<b>CONFIGURATION</b>	<b>Page 14</b>
Commandes série	<b>Page 15</b>
<b>MODE PROPRIÉTAIRE ASCII RS232</b>	<b>Page 22</b>
<b>MODE PROPRIÉTAIRE ASCII RS485</b>	<b>Page 22</b>
<b>MODE NMEA</b>	<b>Page 23</b>
<b>MODE MODBUS-RTU</b>	<b>Page 24</b>
<b>MODE SDI-12</b>	<b>Page 24</b>
<b>ENTRETIEN</b>	<b>Page 26</b>
<b>STOCKAGE DES INSTRUMENTS</b>	<b>Page 26</b>
<b>CONSIGNES DE SÉCURITÉ</b>	<b>Page 27</b>
<b>CODES DE COMMANDE D'ACCESSOIRES</b>	<b>Page 27</b>

## INTRODUCTION

**AEOLUS WUS30F...** est un anémomètre statique à ultrasons 3 axes. En plus des mesures de vitesse et de direction du vent, l'anémomètre fournit également les composantes cartésiennes U<sub>W</sub> de la vitesse du vent et les valeurs de « rafale de vent ».

Équipé d'un chauffage pour éviter l'accumulation de neige et la formation de glace sur toute la zone de mesure, permettant des mesures précises dans toutes les conditions environnementales.

Le conteneur **AISI 316** permet d'utiliser l'instrument même dans des atmosphères particulièrement agressives (par exemple, environnements marins).

L'anémomètre intègre un capteur de pression barométrique et un capteur d'inclinaison (Tilt) pour une surveillance continue de tout désalignement par rapport à l'axe vertical.

Sorties disponibles :

- Sorties **RS232**, **RS485** et **RS422** isolées, avec protocoles **NMEA**, **Modbus-RTU** et ASCII propriétaires.
- Sortie **SDI-12** isolée.
- Trois sorties analogiques, pour l'intensité et la direction du vent ou pour les composantes cartésiennes U<sub>W</sub> du vent. Le type de sortie analogique dépend du modèle.

Montage sur mât de Ø 40mm.

La haute immunité aux perturbations électromagnétiques rend l'anémomètre adapté aux mesures dans des environnements électriquement bruyants (par exemple, environnements industriels, parcs éoliens, etc.).

Tous les capteurs de l'instrument sont déjà calibrés en usine et ne nécessitent aucune intervention supplémentaire de la part de l'utilisateur (aucun étalonnage sur le terrain n'est requis). L'absence de pièces mobiles réduit la maintenance de l'instrument au minimum.

L'anémomètre répond aux exigences des normes suivantes :

- **Méthode MIL-STD-810G 509.6** et **EN ISO 9227:2017** (test anticorrosion en brouillard salin)
- **Méthode MIL-STD-810F 521.2** (test antigel/pluie verglaçante)
- **EN 60068-2-6:2008 / CEI 60068-2-6:2007** (essai de résistance aux vibrations)

Modèle	Sortie analogique				
	0...20 mA	4...20 mA	0...1 V	0...5 V	0...10 V
WUS30FA	☑				
WUS30FW			☑		
WUS30FX				☑	
WUS30FY					☑

## SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

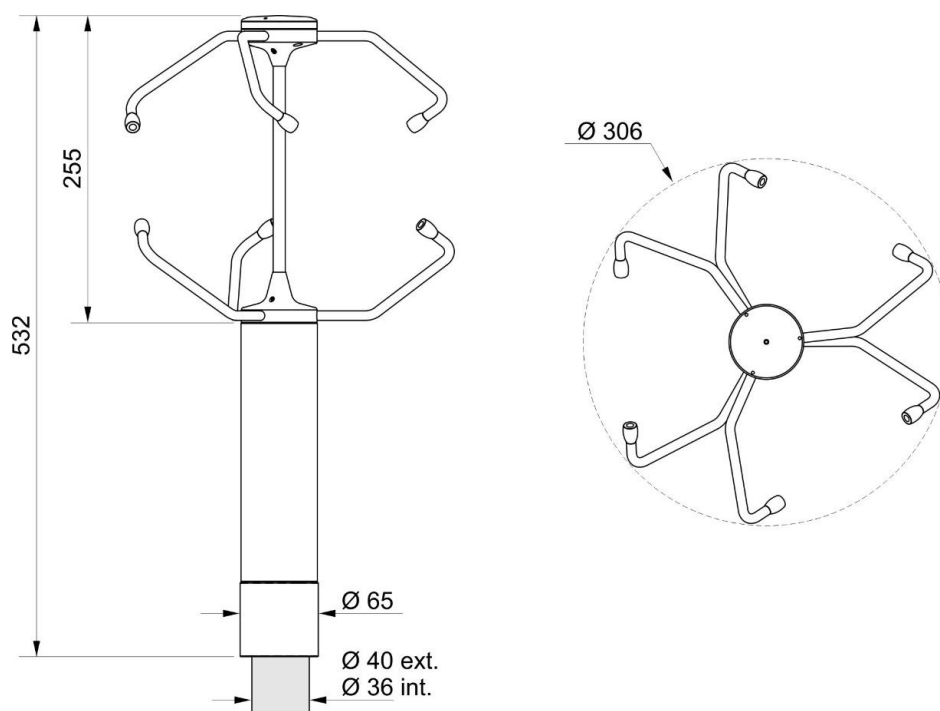
VITESSE DU VENT	
Capteur	Ultrasonique
Gamme de mesure	0...85 m/s
Résolution	0,01 m/s
Précision	± 0,2 m/s ou ± 2 % de la mesure, la plus grande (0...65 m/s) ± 3 % de la mesure (> 65 m/s)
DIRECTION DU VENT	
Capteur	Ultrasonique
Gamme de mesure	0...360° (Azimut) ± 60° (Élévation)
Résolution	0,1°
Précision	± 2° RMSE (2 m/s < vitesse du vent < 65 m/s) ± 3° RMSE (vitesse du vent > 65 m/s)
TEMPERATURE SONIQUE	
Capteur	Dimension calculée
Gamme de mesure	-40...+60 °C
Résolution	0,1 °C
Précision	± 1 °C

<b>PRESSION BAROMETRIQUE</b>	
Capteur	Piézorésistif
Gamme de mesure	300...1100 hPa
Résolution	0,1 hPa
Précision	± 0,5 hPa (700...1100 hPa) @ 20 °C ±1 hPa (500...1100 hPa) / ±1,5 hPa (300...500 hPa) @ T=0...60 °C
<b>ANGLES D'INCLINAISON</b>	
Résolution	0,05°
Précision	± 1°
<b>CARACTERISTIQUES GENERALES</b>	
Alimentation du capteur <sup>(*)</sup>	12...30 Vdc (15...30 Vdc pour la sortie 0...10 V) / < 8 W
Alimentation chauffage <sup>(**)</sup>	24 Vdc ± 10% / 105 W
Sorties série	RS232, RS485, RS422 et SDI-12 isolés
Protocole de communication	NMEA, Modbus-RTU, SDI-12, ASCII propriétaire
Sortie Analogique	3 sorties analogiques, pour l'intensité et la direction du vent ou pour les composantes cartésiennes U-V-W de la vitesse. Type de sortie : 0/4...20 mA, 0...1 V, 0...5 V ou 0...10 V selon le modèle. Charge : max. 500 Ω pour la sortie courant, min 10 kΩ pour la sortie tension. Taux de rafraîchissement de la sortie analogique 4 Hz.
Plage de mesure	1 à 4 Hz (mesures/s)
Intervalle de vitesse moyenne du vent	Configurable de 1 s à 10 min
Intervalle de calcul des rafales de vent	Configurable de 1 s à 10 min
Connexion électrique	Connecteur mâle M23 19 pôles
Température d'utilisation	-40...+70 °C
Indice de protection	IP 67 (EN 60529)
Essai anticorrosion	MIL-STD-810G Méthode 509.6 (48 heures d'exposition + 48 heures de séchage) EN ISO 9227:2017
Essai d'antigivrage/pluie verglaçante	Méthode MIL-STD-810F 521.2
Essai de résistance aux vibrations	EN 60068-2-6:2008 / IEC 60068-2-6:2007
Vitesse de survie	100 m/s
Boîtier	2.6 kg approx.
Boîtier	AISI 316
Installation	sur mât Ø 40 mm externe et Ø 36 mm interne

(\*) L'alimentation principale de l'instrument alimente également le chauffage des capteurs, qui ne peut pas être désactivé. La consommation maximale se produit lorsque le chauffage des capteurs est activé.

(\*\*) Le chauffage des bras supports des capteurs est indépendant de l'alimentation principale de l'instrument et peut être désactivé.

#### Dimensions (mm)



## PRINCIPE DE MESURE DE LA VITESSE ET DE LA DIRECTION DU VENT

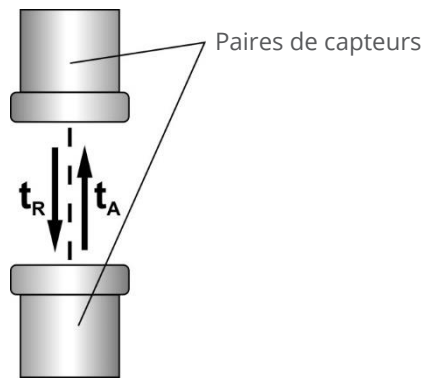
La vitesse et la direction du vent sont déterminées en mesurant le temps nécessaire aux impulsions ultrasoniques pour aller du capteur qui génère l'impulsion au capteur qui la reçoit.

L'instrument utilise 3 paires de capteurs orientés selon deux axes orthogonaux. La détection de la vitesse du vent selon deux axes permet de déterminer non seulement l'intensité mais également la direction du vent.

L'instrument mesure le temps de parcours de l'impulsion ultrasonore entre les deux capteurs d'une même paire dans les deux sens. Les temps de trajet dans les deux sens opposés sont définis par **T<sub>a</sub>** (temps dans le sens avant) et **T<sub>r</sub>** (temps dans le sens inverse).

Si la vitesse du vent est nulle, les valeurs **T<sub>a</sub>** et **T<sub>r</sub>** sont les mêmes. En présence de vent, l'une des deux valeurs de temps est supérieure à l'autre et la comparaison entre les deux valeurs de temps permet de déterminer la direction et l'intensité du vent.

La mesure du temps de trajet dans les deux sens permet d'annuler la dépendance de la vitesse de transmission des ultrasons dans l'air aux conditions environnementales de température, d'humidité et de pression barométrique.



Les temps de parcours des impulsions ultrasonores sont donnés par :

$$t_A = \frac{D}{C + v_n} \quad t_R = \frac{D}{C - v_n}$$

Où :

D = Distance entre les deux capteurs d'une même paire

C = Vitesse du son

$v_n$  = Composante de la vitesse du vent le long de l'axe de mesure

A partir de la mesure des deux temps de trajet, nous pouvons calculer la composante vitesse du vent :

$$v_n = \frac{D}{2} \left( \frac{1}{t_A} - \frac{1}{t_R} \right)$$

Les composantes de la vitesse du vent sont fournies par convention selon des axes cartésiens appelés **U**, **V** et **W**. L'axe U est l'axe de l'Ouest vers l'Est, l'axe V est l'axe du Sud au Nord, l'axe W est la composante verticale.

L'angle formé par le vecteur vitesse du vent par rapport au plan horizontal est défini comme **l'angle d'élévation**. L'angle est positif au-dessus du plan horizontal.

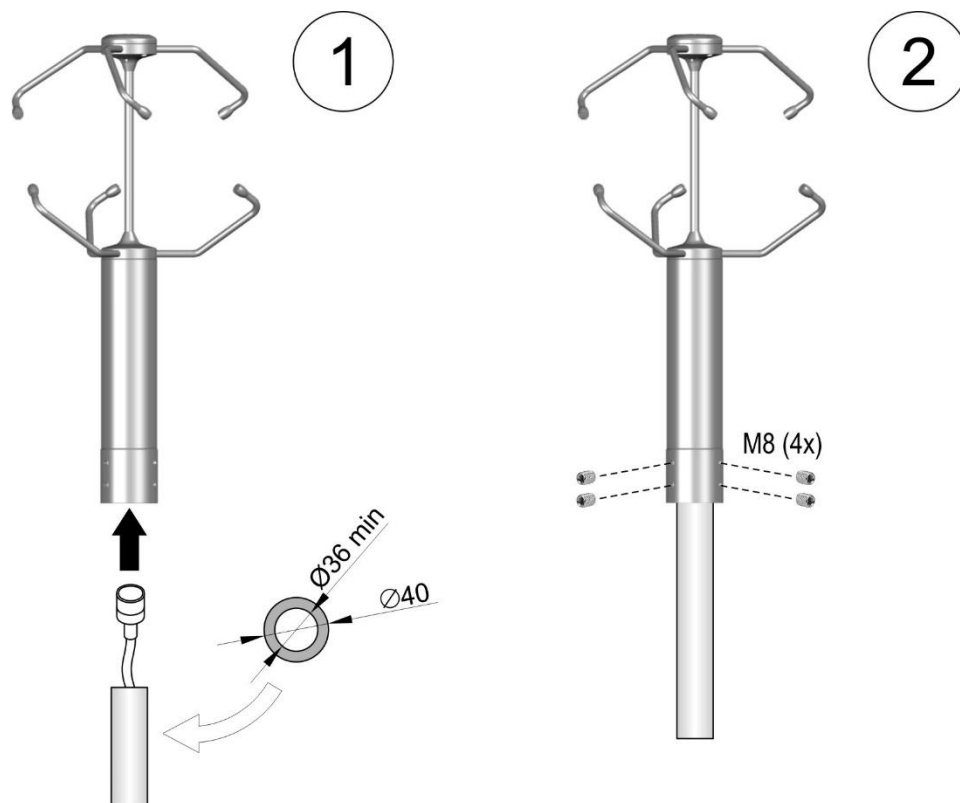
**L'azimut** est défini comme l'angle formé par la projection du vecteur vitesse du vent dans le plan horizontal par rapport à la direction du Nord géographique (considéré comme la référence 0°). L'angle est positif en partant du Nord dans le sens des aiguilles d'une montre (vers l'Est).

## INSTALLATION

L'instrument est fourni avec 4 pointes anti-oiseaux, qui peuvent être vissées dans les trous situés sur la tête de celui-ci. **Faites attention à ne pas vous blesser sur les pointes acérées.**

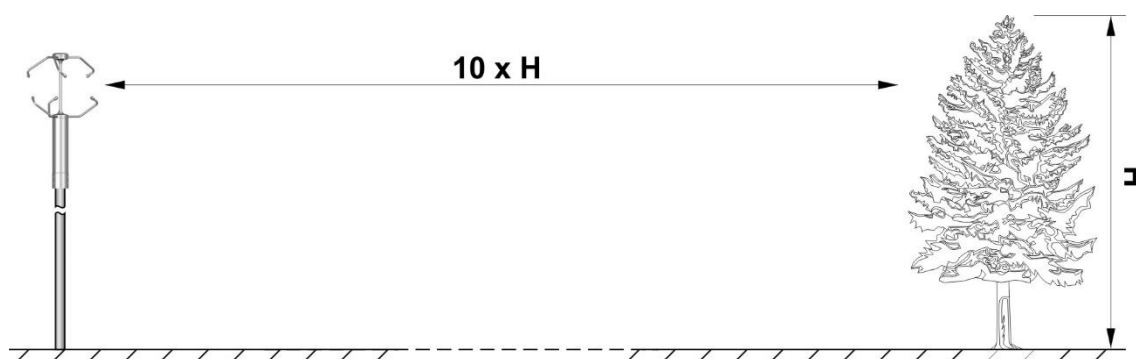
Pour installer l'instrument, passez le câble de connexion à l'intérieur du poteau de support et connectez le connecteur femelle M23 à 19 pôles du câble au connecteur mâle M23 à 19 pôles situé dans la partie inférieure de l'instrument. Assurez la stabilité de la connexion en vissant fermement la bague externe du connecteur.

Insérez complètement l'instrument dans le poteau support et orientez-le (voir page 7), puis fixez-le au poteau à l'aide des quatre chevilles M8 à la base de l'instrument (fixez d'abord les chevilles supérieures).



Le mât de support, d'un diamètre extérieur max.  $\text{Ø}40$  mm et diamètre intérieur min.  $\text{Ø}36$  mm, doit être placé sur une surface stable et connecté électriquement à la terre.

L'instrument doit être installé dans une position exactement verticale (vérifier les angles d'inclinaison fournis par l'instrument) et en champ ouvert, à l'écart des objets environnants qui pourraient altérer le flux naturel de l'air. Tous les objets environnants (bâtiments, arbres, pylônes, etc.) doivent être à une distance égale à au moins 10 fois leur hauteur.



En présence d'objets proches, il est conseillé de placer l'instrument à une hauteur de 10 m.

Si l'instrument est installé au-dessus d'un bâtiment, la hauteur de l'instrument doit être au moins 1,5 fois la valeur minimale entre la hauteur du bâtiment et la diagonale la plus longue du toit.

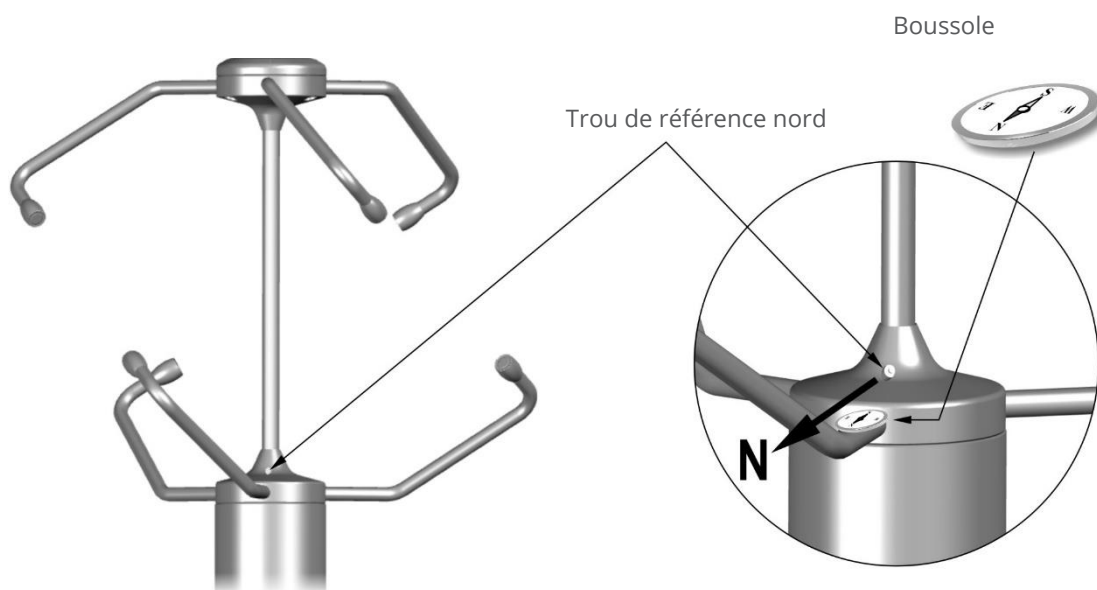
## Alignement de l'instrument

L'instrument mesure la direction du vent par rapport à une référence sur le boîtier : le trou sur le disque de support des bras inférieurs. La référence doit être orientée vers le **Nord géographique**.

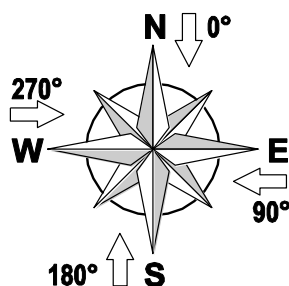
Pour l'alignement, vous pouvez utiliser un compas magnétique reposant sur la partie inférieure du bras qui ressort en correspondance avec le trou de référence, en tenant compte de la **déclinaison magnétique** (différence angulaire entre le nord vrai et le nord magnétique), de l'endroit où l'instrument est installé.

Il est possible d'orienter l'instrument vers le **Nord magnétique** et de définir une valeur de déclinaison magnétique dans l'instrument (commande série **cx**), ce qui permet de référer les mesures au Nord géographique.

Il est possible de désactiver la compensation par boussole des mesures de vitesse et de direction du vent. Dans ce cas, il est nécessaire d'aligner l'instrument lors de l'installation. Dans ce cas, les flèches faciliteront l'alignement.



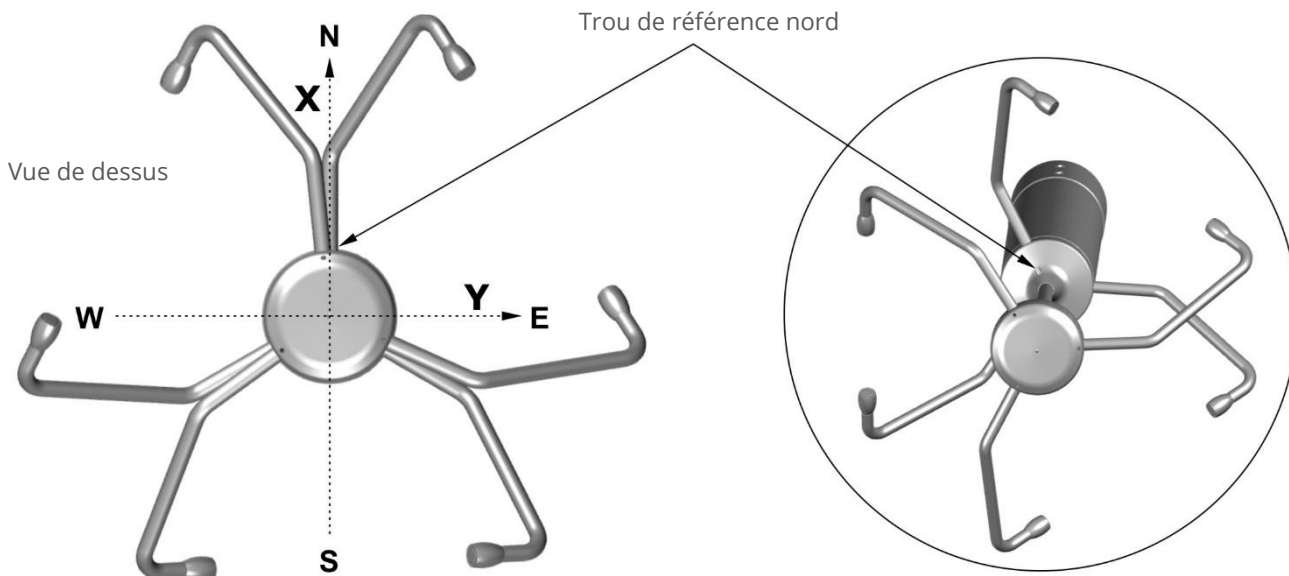
Si les mesures de vitesse et de direction (Azimut) du vent sont fournies en coordonnées polaires, l'angle  $0^\circ$  correspond au vent soufflant du Nord.



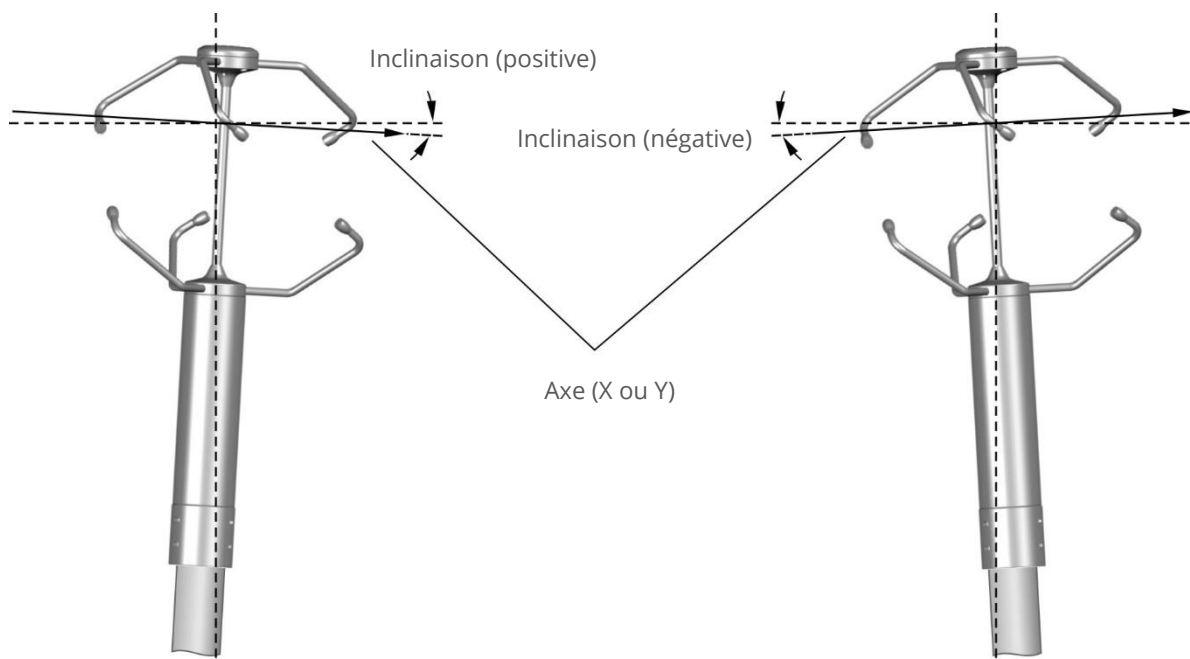
## Angles d'inclinaison

Pour une mesure précise, l'anémomètre doit être installé dans une position exactement verticale. L'alignement par rapport à l'axe vertical peut être vérifié à l'aide des angles d'inclinaison fournis par l'instrument.

L'outil détecte deux angles d'inclinaison : **Tilt\_X**, inclinaison de l'axe X, et **Tilt\_Y**, inclinaison de l'axe Y.



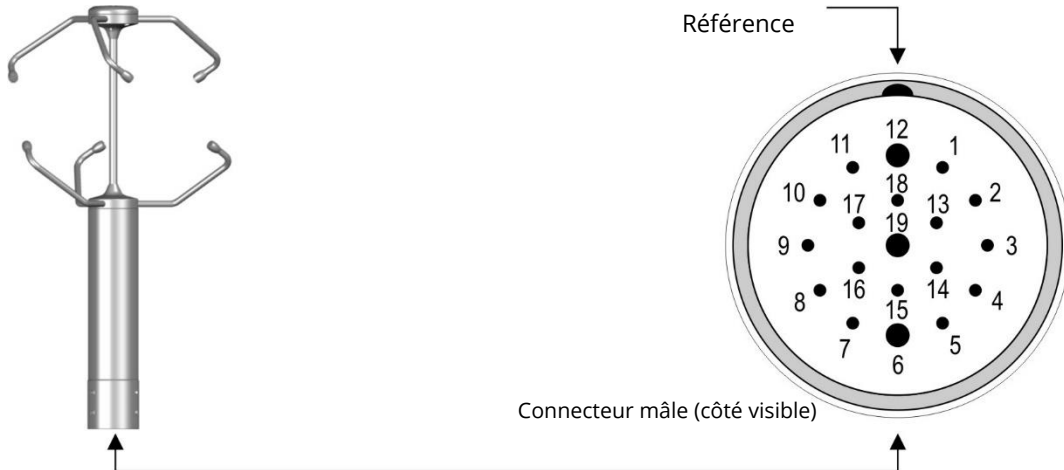
Les inclinaisons sont considérées par rapport à un plan parallèle au sol.





## Connexions électriques

L'instrument dispose d'un connecteur mâle M23 à 19 pôles. Vous trouverez ci-dessous la numérotation et la fonction des broches du connecteur ainsi que la correspondance des couleurs avec les fils du câble CPM23-19.x en option.

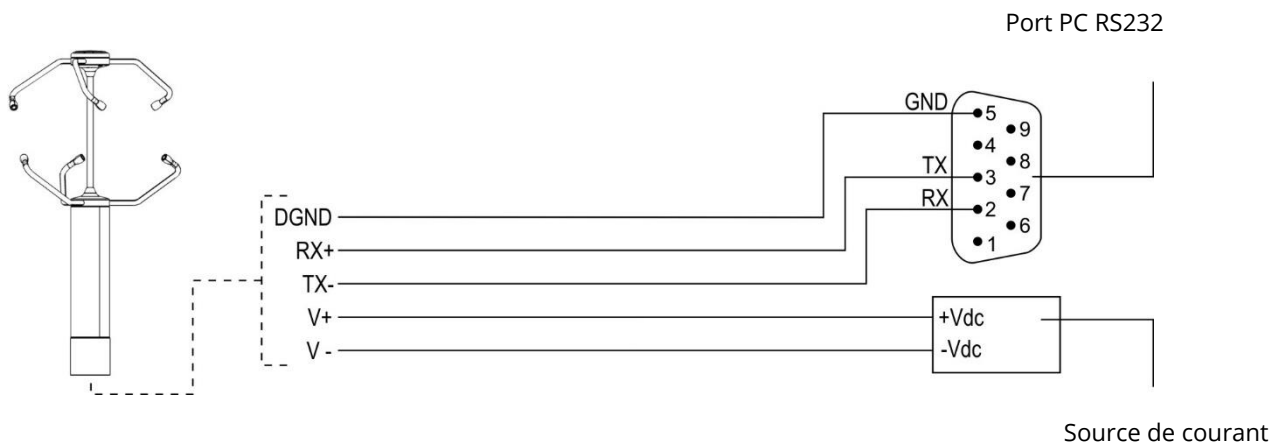


Broche du connecteur N°	Couleur des câbles CPM23-19.x	Symbole	Description
1	Blanc, Rouge	AOUT3	Sortie analogique positive 3
2	Blanc, Gris	SDI-12	Sortie SDI-12
3	Jaune, Marron	RX+	Réception série positive (entrée).
4	Marron, Vert	HEAT-	Alimentation du chauffage du bras négative
5	Violet	HEAT+	Alimentation chauffage bras positif
6	Marron	HEAT-	Alimentation du chauffage du bras négative
7	Gris, Marron	HEAT+	Alimentation chauffage bras positif
8	Jaune	DGND	Masse numérique (isolée de V -) (*)
9	Gris	TX-	Transmission série négative (sortie) « DATA - » sortie principale RS485
10	Blanc, Jaune	AUX_B	Sortie RS485 auxiliaire « DATA + » (D+)
11	Blanc	AUX_A	Sortie auxiliaire RS485 « DATA - » (D-)
12	Noir	V-	Alimentation de l'instrument négatif
13	Vert	RX-	Réception série (entrée) négative
14	Rose, Marron	AOUT1	Sortie analogique 1 positive
15	Bleu	AGND	Masse analogique (isolée de V -) (*)
16	Rouge, Bleu	AOUT2	Sortie analogique 2 positive
17	Blanc, Vert	TX+	Transmission série positive (sortie) Sortie principale RS485 « DATA + »
18	--		Déconnecter
19	Rouge	V+	Alimentation positive de l'instrument
--	Gris, Rouge	SHIELD	Blindage de câble / Bague de connecteur / Conteneur anémomètre

(\*) DGND et AGND sont court-circuités en interne.

**Attention :** Le boîtier métallique de l'anémomètre doit être mis à la terre localement, via le poteau de support. La gaine du câble CPM23-19.x est reliée à la bague de connexion et donc au boîtier métallique de l'anémomètre. Ne pas connecter le fil gris/rouge (gaine du câble) à la terre, sauf s'il n'est pas possible de mettre localement à la terre le boîtier métallique de l'anémomètre via le poteau de support.

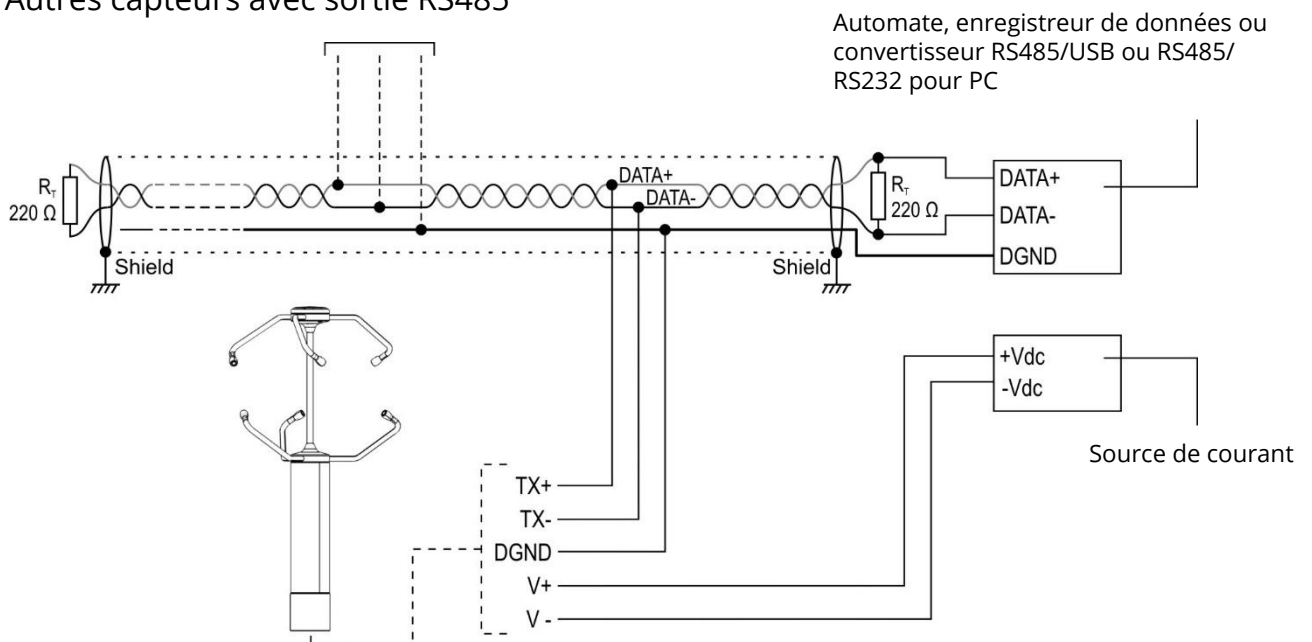
## Connexion RS232



La longueur maximale de la connexion RS232 est généralement de 15 m.

## Connexion RS485

### Autres capteurs avec sortie RS485



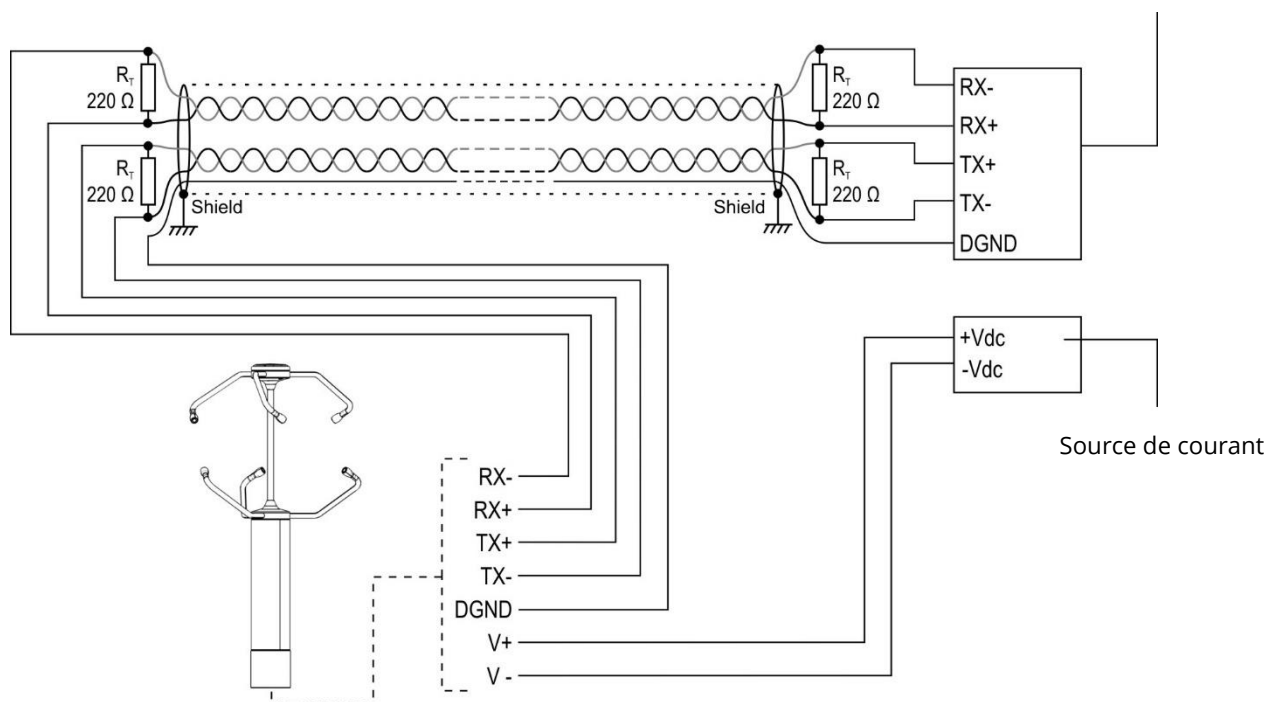
Plusieurs capteurs peuvent être connectés successivement à l'aide d'un câble blindé avec une paire torsadée pour les signaux et un troisième fil pour la terre.

La longueur maximale du bus RS485 dépend du débit en bauds et des caractéristiques du câble. Typiquement, en utilisant un câble RS485 spécifique, la longueur maximale est de 1200 m.

Avant de connecter l'anémomètre au réseau, définir l'adresse et les paramètres de communication, s'ils sont différents de ceux pré-réglés en usine (voir page 14).

## Connexion RS422

Automate, enregistreur de données ou convertisseur  
RS485/USB ou RS485/RS232 pour PC

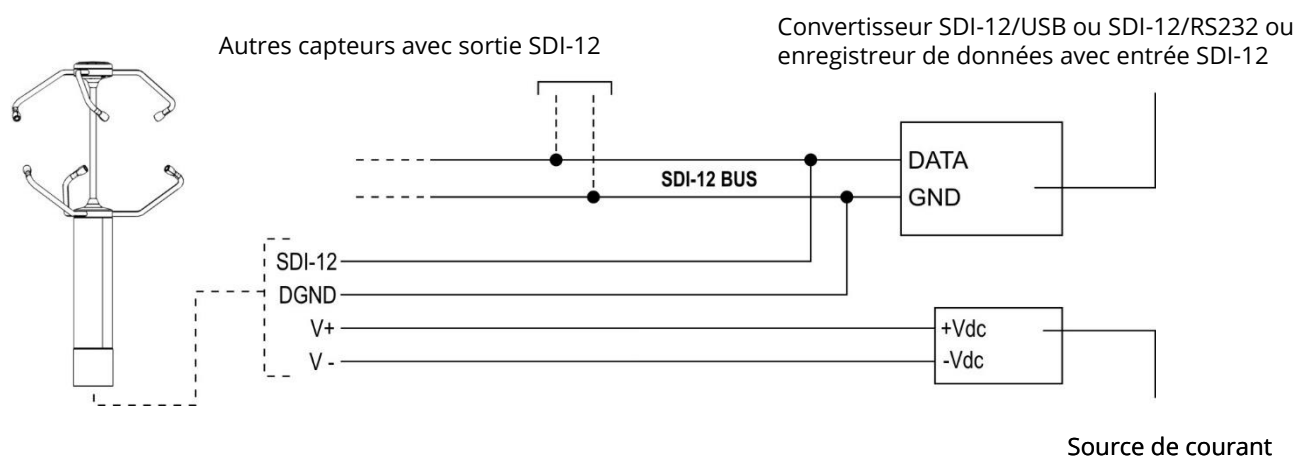


La norme RS422 est utilisée pour les connexions point à point sur de longues distances, en utilisant un câble blindé avec deux paires torsadées pour les signaux et un fil supplémentaire pour la terre.

La longueur maximale de connexion dépend du débit en bauds et des caractéristiques du câble. Typiquement, en utilisant un câble RS422 spécifique, la longueur maximale est de 1200 m.

Avant de connecter l'anémomètre au réseau, définir l'adresse et les paramètres de communication, s'ils sont différents de ceux pré réglés en usine (voir page 14).

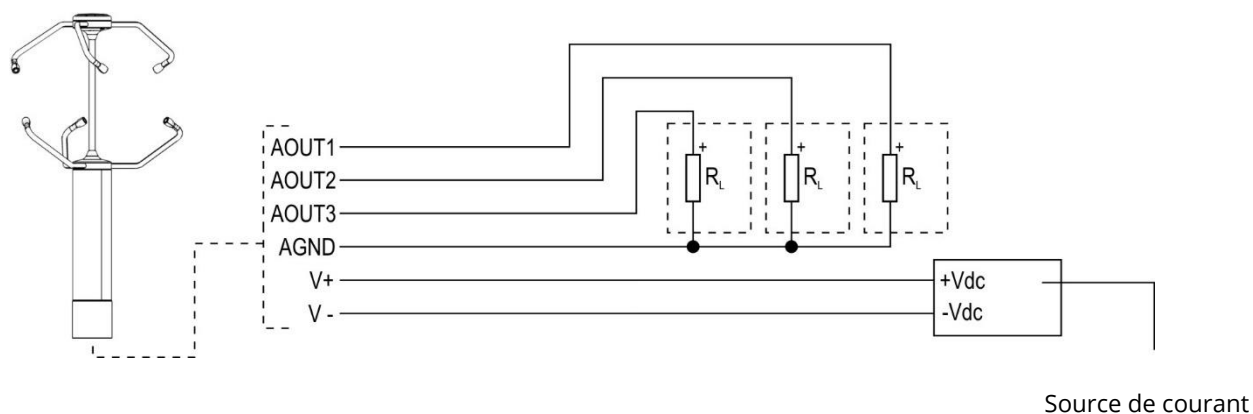
## Connexion série SDI-12



Plusieurs capteurs peuvent être connectés en parallèle. Le débit en bauds est de 1 200. La longueur maximale du bus SDI-12 est de 60 m.

L'instrument doit être configuré pour fonctionner en mode SDI-12. Avant de connecter l'instrument au réseau, définissez l'adresse (voir page 14).

## Connexion des sorties analogiques



L'alimentation de l'anémomètre et la résistance de charge varient en fonction du type de sortie analogique :

Sortie analogique	Puissance requise	Résistance de charge
0...20 mA	12...30 Vcc	≤ 500 Ω
4...20 mA	12...30 Vcc	≤ 500 Ω
0...1V	12...30 Vcc	≥ 10 kΩ
0...5 V	12...30 Vcc	≥ 10 kΩ
0...10V	15...30 Vcc	≥ 10 kΩ

Pour l'association des sorties avec les différents paramètres disponibles, voir chapitre 5.

## Raccordement chauffage

Le chauffage des capteurs est alimenté par l'alimentation principale de l'instrument, tandis que l'alimentation électrique pour le chauffage des bras supports des capteurs est indépendante (HEAT- et HEAT+).

Compte tenu de la puissance requise par le chauffage, il est recommandé de connecter les deux fils HEAT- et les deux fils HEAT+, afin de diviser par deux le courant dans chaque fil.

L'intervention du système de chauffage se produit en dessous de +5 °C. Après la mise en marche, le chauffage s'éteint lorsque la température dépasse +15 °C.

## Connexion de la sortie auxiliaire RS485

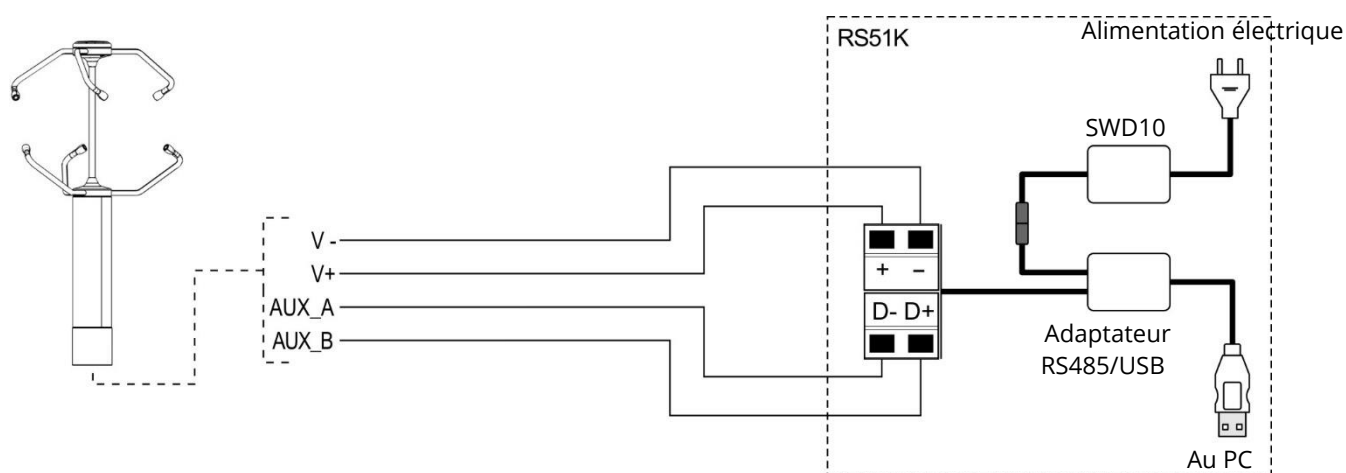
La sortie auxiliaire RS485 peut être utilisée comme alternative à la sortie série principale pour la connexion au PC, pour la configuration de l'instrument. La sortie ne prend pas en charge les protocoles d'exploitation (NMEA, Modbus-RTU et ASCII propriétaire).

La sortie auxiliaire RS485 peut être utilisée pour la configuration de l'instrument et la communication avec le logiciel d'application **HD52.3D-S** si la sortie série principale est utilisée avec l'un des protocoles d'exploitation.

**Attention : La sortie auxiliaire RS485 n'est pas disponible si le mode de fonctionnement SDI-12 est défini dans l'instrument.**

Pour connecter la sortie auxiliaire RS485 au PC, vous pouvez utiliser le kit **RS51K** en option. Le kit comprend l'alimentation SWD10 et l'adaptateur RS485/USB avec :

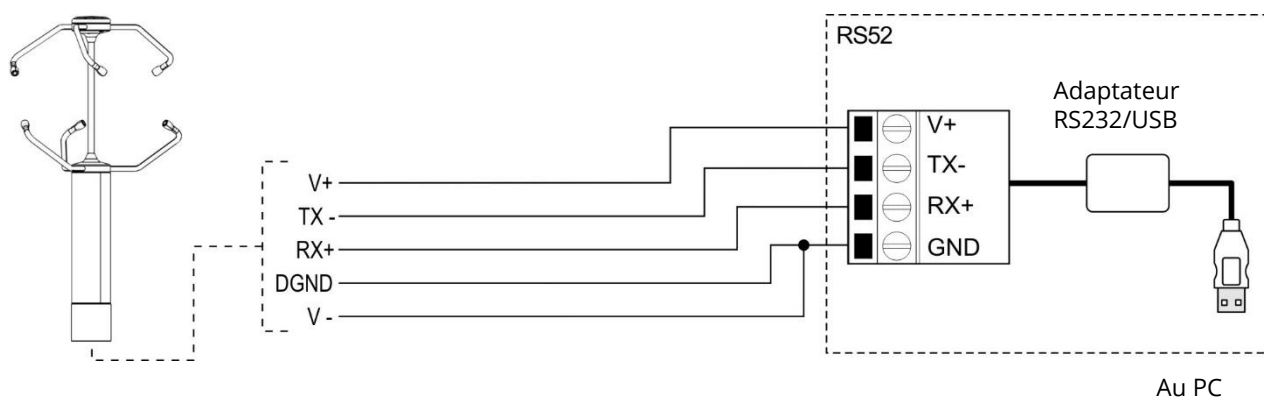
- Bornes à vis pour le raccordement au câble CPM23-19... (non inclus) ;
- Connecteur USB pour connexion au PC ;
- Connecteur jack pour connecter l'alimentation SWD10.



Pour utiliser le kit RS51K, il est nécessaire d'installer les pilotes USB présents dans le progiciel HD52.3D-S sur le PC.

## Connexion du câble RS52

Le câble **RS52** en option, équipé d'un convertisseur RS232/USB, permet de connecter la sortie série principale de l'instrument à un port USB du PC.



Pour utiliser le câble RS52, il est nécessaire d'installer les pilotes USB présents dans le progiciel HD52.3D-S sur le PC. L'instrument est alimenté directement depuis le port USB du PC.

## Protocole de sortie série

Sauf demande contraire, lors de la première mise sous tension, la sortie série principale de l'instrument passe en mode configuration et attend de recevoir les commandes pour le réglage des paramètres de fonctionnement (voir chapitre 5) ou la connexion avec le logiciel d'application **HD52.3D-S**.

Dans ce cas, pour rendre actif un protocole opérationnel (NMEA, Modbus-RTU ou ASCII propriétaire), il est nécessaire de le configurer avec la commande série appropriée (CUMn, voir page 14) ou à l'aide du logiciel d'application **HD52.3D-S**.

Si l'instrument est configuré pour fonctionner avec un protocole de fonctionnement, le protocole devient actif 10 secondes après l'allumage de l'instrument (dans les 10 premières secondes, l'instrument attend une éventuelle commande pour entrer en mode configuration, comme expliqué à la page 14 «**CONFIGURATION**»).

La sortie auxiliaire RS485 est toujours en mode configuration.

## CONFIGURATION

En mode configuration, il est possible de lire les informations générales de l'instrument (version du firmware, numéro de série, ...) et de définir le mode de fonctionnement et les paramètres de fonctionnement de l'instrument. La configuration de l'instrument peut être réalisée :

- A l'aide du logiciel d'application **HD52.3D-S** (voir le guide en ligne de logiciel), téléchargeable sur le site.
- En envoyant des commandes série (listées page 15) via un programme de communication standard, en configurant les paramètres suivants dans le programme : 115200 (débit en bauds), 8N2, contrôle de flux aucun.

Pour la configuration, l'instrument peut être connecté au PC :

- Par **auxiliaire RS485** (voir page 13 pour le raccordement). La sortie série auxiliaire RS485 est toujours en mode configuration et est donc toujours disponible pour recevoir des commandes du PC.
- Via **RS232** (voir pages 10 et 14 pour le raccordement). L'instrument peut recevoir des commandes du PC via RS232 uniquement s'il est en mode configuration (par défaut d'usine, sauf demande contraire). Si l'instrument n'est pas configuré en mode configuration mais dans l'un des modes de fonctionnement disponibles (NMEA, Modbus-RTU ou ASCII propriétaire), pour entrer en mode configuration, il est nécessaire d'envoyer **dans les 10 secondes après la mise sous tension** (si l'instrument est déjà alimenté, débrancher et rebrancher l'alimentation) la commande série @, si l'on utilise un programme de communication standard, ou la demande de connexion avec le logiciel **HD52.3D-S**.

## Commandes série

### À propos de l'outil :

Commande	Réponse	Description
G1	&VPnn.nn aaaa/mm/gg	Version et date du micrologiciel
RGS	&nnnnnnnn	Numéro de série de l'instrument
RGI	&ccc...ccc	Code d'utilisateur
CGIc...c	&	Définir le code utilisateur ac...c (max. 34 caractères)

### Contrôle des instruments :

Commande	Réponse	Description
@	&	Permet d'entrer en mode configuration si l'instrument est réglé dans un mode de fonctionnement. Il doit être envoyé dans les 10 s suivant la mise sous tension.
#	Informations sur le mode de fonctionnement	Quitte le mode de configuration activé avec la commande @.

### Mode de fonctionnement:

Commande	Réponse	Description
CUMn	&	Réglez l'outil dans le mode : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuration si n=0 (par défaut)</li> <li>• ASCII RS485 propriétaire si n=1</li> <li>• ASCII RS232 propriétaire si n=2</li> <li>• SDI-12 si n=3</li> <li>• NMEA si n=4</li> <li>• Modbus-RTU si n=5</li> </ul>
RUM	&n	Lit le mode défini dans l'instrument.

**Note 1 :** après l'envoi de la commande CUMn, l'instrument reste en mode configuration. Éteignez et rallumez l'instrument pour activer le mode de fonctionnement défini.

### Paramètres pour les modes propriétaires ASCII RS232 et RS485 :

Commande	Réponse	Description
CU1Ac	&	Définissez l'adresse pour le mode propriétaire ASCII RS485 sur la valeur c. L'adresse est un caractère alphanumérique compris entre 0...9, a...z, A...Z. Par défaut = 0.
RU1A	&c	Lit l'adresse du mode propriétaire ASCII RS485 défini dans l'instrument.
CU1Bn	&	Définissez le débit en bauds pour le mode propriétaire ASCII RS485 sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 9600 si n=3</li> <li>• 19200 si n=4</li> <li>• 38400 si n=5</li> <li>• 57600 si n=6</li> <li>• 115200 si n=7 (par défaut)</li> </ul>
RU1B	&n	Lit le paramètre de débit en bauds pour le mode propriétaire ASCII RS485.
CU2Bn	&	Définissez le débit en bauds pour le mode propriétaire ASCII RS232 sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 9600 si n=3</li> <li>• 19200 si n=4</li> <li>• 38400 si n=5</li> <li>• 57600 si n=6</li> <li>• 115200 si n=7 (par défaut)</li> </ul>
RU2B	&n	Lit le paramètre de débit en bauds pour le mode propriétaire ASCII RS232.
CU2In	&	Définissez l'interface pour le mode ASCII sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS232 si n=0</li> <li>• RS485 si n=1 (par défaut)</li> <li>• RS422 si n=2</li> </ul>

Commande	Réponse	Description
RU2I	& n	Lit le paramètre d'interface pour le mode ASCII.
CU2Mn	&	Définissez les bits de parité et d'arrêt (bits de données = 8 fixes) pour le mode ASCII sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8N1 si n=0</li> <li>• 8N2 si n=1 (par défaut)</li> <li>• 8E1 si n=2</li> <li>• 8E2 si n=3</li> <li>• 8O1 si n=4</li> <li>• 8O2 si n=5</li> </ul>
RU2M	& n	Lit le réglage actuel de la parité et des bits d'arrêt pour le mode ASCII.
CU1Dc...c	&	Définit l'ordre des mesures dans la chaîne envoyée en mode ASCII propriétaire. Dans la séquence c...c, chaque caractère identifie une mesure selon la correspondance suivante : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 → Pression barométrique</li> <li>5 → Vitesse instantanée Coordonnées U,V,W</li> <li>6 → Intensité de la vitesse instantanée dans le plan U,V</li> <li>7 → Vitesse du vent intensité moyenne</li> <li>8 → Direction moyenne du vent (Azimut)</li> <li>9 → Angle d'élévation</li> <li>G → Rafale de vent (intensité et direction)</li> <li>S → Vitesse du son</li> <li>T → Température sonique</li> <li>C → Inclinaison_Y, Inclinaison_X</li> <li>E → Erreurs</li> </ul> Par défaut = 78TE (voir <b>note 2</b> )
RU1D	& c...c	Lit le paramètre d'ordre de mesure dans la chaîne envoyée en mode ASCII propriétaire.
CU2Rnnnn	&	Définissez l'intervalle d'envoi de la chaîne avec les mesures en mode propriétaire ASCII sur nnnn secondes. La plage doit être comprise entre 1 et 3 600 secondes. Par défaut = 1 seconde.
RU2R	& nnnn	Lit le paramètre d'intervalle d'envoi de chaîne avec des mesures en mode ASCII propriétaire.

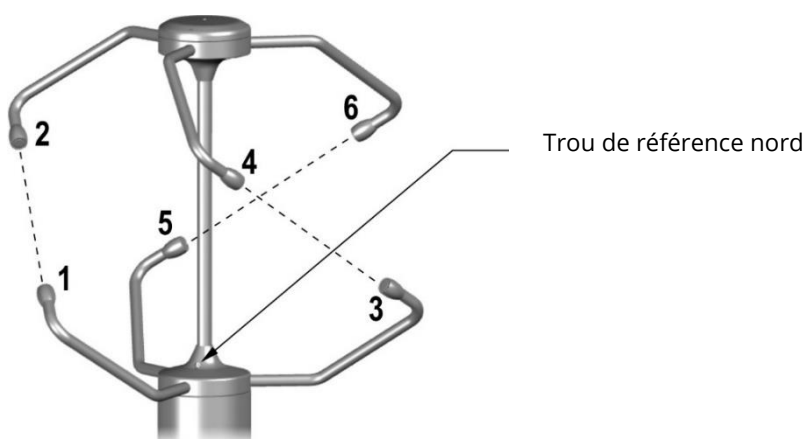
## NOTE 2 : ORDRE DES MESURES

Dans la chaîne des mesures envoyées par l'instrument en mode propriétaire ASCII, les mesures peuvent être ordonnées de manière arbitraire ; il suffit d'indiquer l'ordre souhaité dans la séquence de caractères «c...c» envoyée par la commande CU1D. La séquence de caractères «c...c» peut avoir une longueur variable jusqu'à un maximum de 16 caractères.

Si vous demandez l'envoi de conditions d'erreur (caractère E), trois chiffres apparaîtront dans la chaîne de données envoyée par l'instrument avec la signification suivante :

**1. Premier chiffre** = code d'erreur qui identifie les transducteurs et le type d'anomalie.

Le numéro est composé de deux chiffres. Le premier chiffre indique le transducteur qui présente l'anomalie, selon la numérotation indiquée dans la figure ci-dessous. Zéro indique aucune erreur.





Le deuxième chiffre indique le type d'anomalie : **0** = aucune anomalie ; **5** = rupture du transducteur, interruption électrique, obstruction du trajet ; Autre = codes réservés au service technique.

**2. Deuxième chiffre** = état du chauffage : **0** = éteint, **1** = chauffage du bras actif, **2** = chauffage du bras et chauffage du transducteur tous deux actifs.

**3. Troisième chiffre** = nombre de mesures invalides.

#### Paramètres pour le mode NMEA :

Commande	Réponse	Description
CU4Bn	&	Réglez le débit en bauds pour le mode NMEA sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2400 si n=1</li> <li>• 4800 si n=2 (par défaut)</li> <li>• 9600 si n=3</li> <li>• 19200 si n=4</li> <li>• 38400 si n=5</li> <li>• 57600 si n=6</li> <li>• 115200 si n=7</li> </ul>
RU4B	& n	Lit le paramètre de débit en bauds pour le mode NMEA.
CU4In	&	Définissez l'interface pour le mode NMEA sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS232 si n=0</li> <li>• RS485 si n=1 (par défaut)</li> <li>• RS422 si n=2</li> </ul>
RU4I	& n	Lit le paramètre d'interface pour le mode NMEA.
CU4Mn	&	Définissez les bits de parité et d'arrêt (bit de données = 8 fixe) pour le mode NMEA sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8N1 si n=0 (par défaut)</li> <li>• 8N2 si n=1</li> <li>• 8E1 si n=2</li> <li>• 8E2 si n=3</li> <li>• 8O1 si n=4</li> <li>• 8O2 si n=5</li> </ul>
RU4M	& n	Lit le réglage actuel de la parité et des bits d'arrêt pour le mode NMEA.
CU4Rnnn	&	Définissez l'intervalle d'envoi de la chaîne avec les mesures en mode NMEA sur nnn secondes. La plage doit être comprise entre 1 et 255 secondes. Par défaut = 1 seconde.
RU4R	& nnn	Lit le réglage de l'intervalle d'envoi de la chaîne avec des mesures en mode NMEA.

#### Paramètres pour le mode Modbus-RTU :

Commande	Réponse	Description
CU5Annn	&	Définissez l'adresse Modbus sur nnn. L'adresse doit être comprise entre 1 et 247. Par défaut = 1.
RU5A	& nnn	Lit le paramètre d'adresse Modbus.
CU5Bn	&	Définissez le débit en bauds pour le mode Modbus sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 9600 si n=3</li> <li>• 19200 si n=4 (par défaut)</li> <li>• 38400 si n=5</li> <li>• 57600 si n=6</li> <li>• 115200 si n=7</li> </ul>
RU5B	& n	Lit le paramètre de débit en bauds pour le mode Modbus.
CU5In	&	Définissez l'interface pour le mode Modbus sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS232 si n=0</li> <li>• RS485 si n=1 (par défaut)</li> <li>• RS422 si n=2</li> </ul>
RU5I	& n	Lit le paramètre d'interface pour le mode Modbus.

Commande	Réponse	Description
CU5Mn	&	Définissez les bits de parité et d'arrêt (bit de données = 8 fixe) pour le mode Modbus sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8N1 si n=0</li> <li>• 8N2 si n=1</li> <li>• 8E1 si n=2 (par défaut)</li> <li>• 8E2 si n=3</li> <li>• 8O1 si n=4</li> <li>• 8O2 si n=5</li> </ul>
RU5M	& n	Lit les paramètres de parité et de bit d'arrêt pour le mode Modbus.
CU5Wn	&	Réglez le temps d'attente après la transmission en mode Modbus sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réception immédiate si n=0 (viole le protocole)</li> <li>• Attendez 3,5 caractères si n=1 (respecte le protocole, par défaut)</li> </ul>
RU5W	& n	Lit le paramètre de temps d'attente après la transmission en mode Modbus.

#### Paramètres pour le mode SDI-12 :

Commande	Réponse	Description
CU3Ac	&	Récupérer l'adresse SDI-12 sur la valeur c. L'adresse est un caractère alphanumérique comprenant 0...9, a...z, A...Z. Par défaut = 0.
RU3A	& c	Lit l'adresse SDI-12.

#### Unité de mesure:

Commande	Réponse	Description
CGUVn	&	Réglez l'unité de mesure de la vitesse du vent : <ul style="list-style-type: none"> <li>• m/s si n=1 (par défaut)</li> <li>• cm/s si n=2</li> <li>• km/h si n=3</li> <li>• knot si n=4</li> <li>• mph si n=5</li> </ul>
RGUV	n	Lit l'unité de mesure de la vitesse du vent.
CGUTn	&	Réglez l'unité de mesure de la température : <ul style="list-style-type: none"> <li>• °C si n=1 (par défaut)</li> <li>• °F si n=2</li> </ul>
RGUT	n	Lit l'unité de mesure de la température.
CGUPn	&	Définir l'unité de mesure de pression : <ul style="list-style-type: none"> <li>• hPa (mbar) si n=1 (par défaut)</li> <li>• mmHg si n=2</li> <li>• inchHg si n=3</li> <li>• mmH<sub>2</sub>O si n=4</li> <li>• nchH<sub>2</sub>O si n=5</li> <li>• atmsi n=6</li> </ul>
RGUP	n	Lit l'unité de mesure de pression

#### Chauffage des bras porte-capturs :

Commande	Réponse	Description
CGHn	&	Activer/désactiver le chauffage : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Désactiver si n=0</li> <li>• Activer si n=1 (par défaut)</li> </ul>
RGH	n	État d'activation du chauffage.

**Note :** Le chauffage du capteur ne peut pas être désactivé.

## Paramètres de mesure :

Commande	Réponse	Description
CWCnnnn	&	Réglez le seuil de vitesse du vent à la valeur nnnn, en centièmes de m/s. La valeur doit être comprise entre 0 et 100 centièmes de m/s (= 0...1 m/s). Par défaut = 20 (= 0,2 m/s). (voir <b>note 3</b> )
RWC	& nnn	Lit la valeur seuil de vitesse du vent, en centièmes de m/s.
CWaLnnn	&	Réglez l'intervalle de temps pour faire la moyenne de la vitesse et de la direction sur nnn. La valeur doit être comprise entre 1 et 600 s. Par défaut = 1 s.
RWaL	& nnn	Lit l'intervalle de temps pour calculer la vitesse et la direction moyennes.
CWaMn	&	Définissez la méthode de calcul de la vitesse et de la direction : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moyenne scalaire si n=0</li> <li>• Moyenne vectorielle si n=1 (par défaut) (voir <b>note 4</b>)</li> </ul>
RWaM	& n	Lit la méthode de calcul de la vitesse et de la direction moyennes.
CWgLnnn	&	Réglez l'intervalle de temps pour le calcul des moyennes dans la mesure « Wind Gust » sur la valeur nnn. La valeur doit être comprise entre 1 et 100 s. Par défaut = 3 s (valeur standard de l'OMM). (voir <b>note 6</b> )
RWgL	& nnn	Lit l'intervalle de temps pour calculer les moyennes dans la mesure « Wind Gust ».
CWgMn	&	Définissez la méthode de calcul des moyennes dans la mesure « Wind Gust » : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moyenne scalaire si n=0</li> <li>• Moyenne vectorielle si n=1 (par défaut) (voir <b>note 4</b>)</li> </ul>
RWgM	& n	Lit la méthode de calcul des moyennes dans la mesure « Wind Gust ».
CWgOnnn	&	Réglez l'intervalle de temps pour détecter le maximum des moyennes dans la mesure « Wind Gust » sur la valeur nnn. La valeur doit être comprise entre 1 et 600 s. Par défaut = 60 s. (voir <b>note 6</b> )
RWgO	& nnn	Lit l'intervalle de temps pour détecter le maximum des moyennes dans la mesure « Wind Gust ».
cxd nn.n	cxd	Réglez la déclinaison magnétique sur nn.n°. La valeur doit être comprise entre -90,0 et +90,0 et est utilisée pour compenser la mesure et la référer au nord vrai. Par défaut = 0.
rxd	Direction décalée vers la marque N nn.n°	Lit la déclinaison magnétique réglée.
cor n	cor	Réglez la fréquence de mesure sur n Hz (mesures par seconde). La valeur doit être comprise entre 1 et 4. Par défaut = 4.

### NOTE 3 : VALEUR SEUIL DE VITESSE DU VENT

Si la vitesse du vent est très faible, la détermination de la direction peut être imprécise. L'instrument permet de définir la valeur seuil de vitesse en dessous de laquelle la direction est figée à la dernière valeur détectée.

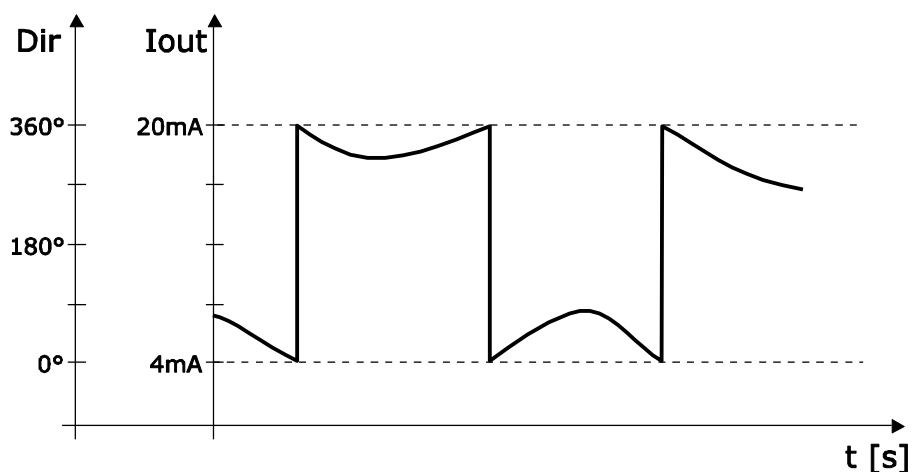
### NOTE 4 : MOYENNE SCALAIRE ET MOYENNE VECTORIELLE

**Moyenne scalaire** : l'intensité moyenne est calculée comme la moyenne des intensités. Pour le calcul de la direction moyenne, encore appelée « direction dominante », on considère pour chaque mesure le **vecteur unitaire** de la vitesse (vecteur de module unitaire et ayant la même direction que le vecteur vitesse) et on calcule les coordonnées du vecteur unitaire le long des axes de mesure, puis les coordonnées le long de chaque axe sont moyennées. Les coordonnées moyennes déterminent le vecteur unitaire moyen et donc la direction moyenne. La direction moyenne est exprimée selon la caractéristique étendue de la sortie analogique (voir **Note 5**).

**Moyenne vectorielle** : pour chaque mesure, les coordonnées du vecteur vitesse le long des lignes sont calculées axes de mesure, puis la moyenne des coordonnées le long de chaque axe est calculée. L'intensité la moyenne et la direction moyenne sont celles déterminées par les coordonnées moyennes.

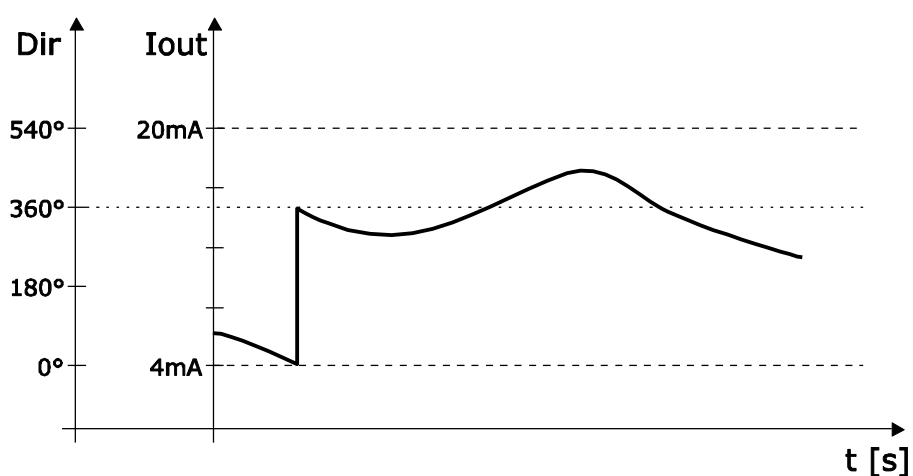
## NOTE 5 : CARACTÉRISTIQUES ÉTENDUE DE LA DIRECTION DU VENT

Avec la plage de mesure de la direction du vent  $0\div 360^\circ$ , la sortie analogique continue à osciller entre le début et la fin de l'échelle si la direction continue de changer légèrement autour de  $0^\circ$  :



L'utilisation de la caractéristique de direction étendue («wraparound») permet de limiter cet effet. Dans ce mode, on considère la direction du vent correspondante à une plage de  $0\div 540^\circ$  au lieu de  $0\div 360^\circ$ .

La variation étendue de la sortie se vérifie la première fois que la direction du vent passe de  $0$  à  $359,9^\circ$  ;



Si en mode étendu  $540^\circ$  est dépassé, la sortie passe à la valeur correspondant à  $180^\circ$ . Le tableau suivant montre la correspondance entre la valeur de sortie analogique et la direction du vent dans les deux modes.

Direction du vent	Sortie 4...20 mA		Sortie 0...1 V		Sortie 0...5 V		Sortie 0...10 V	
	standard	étendu	standard	étendu	standard	étendu	standard	étendu
<b>0°</b>	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>180°</b>	12,00	9,33	0,50	0,33	2,50	1,67	5,00	3,33
<b>360°</b>	20,00	14,67	1,00	0,67	5,00	3,33	10,00	6,67
<b>540°</b>	--	20,00	--	1,00	--	5,00	--	10,00

## NOTE 6 : MESURE « RAFALES DE VENT » (WIND GUST)

La mesure de « Wind Gust » est déterminée comme suit :

- Les moyennes de vitesse du vent sont calculées en continu (selon la méthode définie avec la commande **CWgM**, par défaut moyennes vectorielles) dans un intervalle de temps égal à celui défini avec la commande **CWgL** (par défaut 3 secondes) ;
- La valeur maximale des moyennes calculées au point précédent est détectée pendant un intervalle de temps égal à celui réglé avec la commande **CWgO** (par défaut 60 secondes) ; la valeur maximale détectée est la mesure de « Wind Gust ».

### Sorties analogiques :

Commande	Réponse	Description																		
RAT	& n	Lit le type de sortie analogique : <ul style="list-style-type: none"><li>• 4...20/0...20 mA si n=0</li><li>• 0...1 V si n=1</li><li>• 0...5 V si n=2</li><li>• 0...10 V si n=3</li></ul>																		
CAFxnn	&	Définissez le décalage et la direction de la sortie analogique x (x=1, 2 ou 3) sur : <ul style="list-style-type: none"><li>• Standard si nn=00 (par défaut) [par ex. 4...20 mA , 0...1 V , 0...5 V , 0...10 V]</li><li>• Sans décalage si nn=01 [ex. 0...20mA]</li><li>• Avec décalage si nn=02 [ex. 0,2...1 V , 1...5 V , 2...10 V]</li><li>• Inversé si nn=04 [par ex. 20...4 mA , 1...0 V , 5...0 V , 10...0 V]</li><li>• Inversé sans décalage si nn=05 [par ex. 20...0mA]</li><li>• Inversé avec décalage si nn=06 [par ex. 1...0,2 V , 5...1 V , 10...2 V]</li></ul>																		
RAFx	& nn	Lit le réglage du décalage et de la direction de la sortie analogique x (x=1, 2 ou 3).																		
CAMn	&	Association de sorties analogiques : <ul style="list-style-type: none"><li>• Si n= 0 (par défaut) : <b>Sortie 1</b> = Vitesse moyenne du vent. <b>Sortie 2</b> = Direction moyenne du vent (avec caractéristique étendue si la moyenne est scalaire). <b>Sortie 3</b> = Non utilisé.</li><li>• Si n= 1 (voir <b>note 7</b>) : <b>Sortie 1</b> = Composante de la vitesse instantanée du vent le long de l'axe V. <b>Sortie 2</b> = Composante de la vitesse instantanée du vent le long de l'axe U. <b>Sortie 3</b> = Composante de la vitesse instantanée du vent le long de l'axe W.</li><li>• Si n= 2 (Mode <b>Tunnel</b>, voir <b>note 8</b>) : <b>Sortie 1</b> = Composante de la vitesse instantanée du vent dans la direction indiquée par la référence sur le boîtier de l'instrument. <b>Sortie 2</b> = Direction instantanée du vent par rapport à celle indiquée par la référence sur le boîtier de l'instrument. <b>Sortie 3</b> = Non utilisé.</li></ul>																		
RAM	& n	Lit l'association des sorties analogiques.																		
CAHn	&	Associez la pleine échelle de la sortie analogique de vitesse du vent à la valeur : <table border="0"><tr><td>• 5 m/s si n=0</td><td>• 50 m/s si n=9</td></tr><tr><td>• 10 m/s si n=1</td><td>• 55 m/s si n=10</td></tr><tr><td>• 15 m/s si n=2</td><td>• 60 m/s si n=11</td></tr><tr><td>• 20 m/s si n=3</td><td>• 65 m/s si n=12</td></tr><tr><td>• 25 m/s si n=4</td><td>• 70 m/s si n=13</td></tr><tr><td>• 30 m/s si n=5</td><td>• 75 m/s si n=14 (par défaut)</td></tr><tr><td>• 35 m/s si n=6</td><td>• 80 m/s si n=15</td></tr><tr><td>• 40 m/s si n=7</td><td>• 85 m/s si n=16</td></tr><tr><td>• 45 m/s si n=8</td><td>• 90 m/s si n=17</td></tr></table>	• 5 m/s si n=0	• 50 m/s si n=9	• 10 m/s si n=1	• 55 m/s si n=10	• 15 m/s si n=2	• 60 m/s si n=11	• 20 m/s si n=3	• 65 m/s si n=12	• 25 m/s si n=4	• 70 m/s si n=13	• 30 m/s si n=5	• 75 m/s si n=14 (par défaut)	• 35 m/s si n=6	• 80 m/s si n=15	• 40 m/s si n=7	• 85 m/s si n=16	• 45 m/s si n=8	• 90 m/s si n=17
• 5 m/s si n=0	• 50 m/s si n=9																			
• 10 m/s si n=1	• 55 m/s si n=10																			
• 15 m/s si n=2	• 60 m/s si n=11																			
• 20 m/s si n=3	• 65 m/s si n=12																			
• 25 m/s si n=4	• 70 m/s si n=13																			
• 30 m/s si n=5	• 75 m/s si n=14 (par défaut)																			
• 35 m/s si n=6	• 80 m/s si n=15																			
• 40 m/s si n=7	• 85 m/s si n=16																			
• 45 m/s si n=8	• 90 m/s si n=17																			
RAH	& n	Lit la valeur correspondant à la pleine échelle de la sortie analogique de vitesse du vent.																		

## NOTE 7 : COMPOSANTS U, V, W

En sélectionnant les composants U, V, W, la valeur de vitesse associée à l'échelle de départ des sorties analogiques est égale à l'opposé de la valeur de vitesse associée à la pleine échelle des sorties (par exemple -75 m/s si f.s.=75 MS).

## NOTE 8 : MODE TUNNEL

La référence sur le boîtier de l'anémomètre doit être orientée dans la direction du tunnel.

La sortie 2 prend la valeur de pleine échelle si le vent souffle dans le sens indiqué par la référence, et la valeur de début d'échelle si le vent souffle dans le sens opposé.

Le début d'échelle de la sortie 1 est associé à la valeur de vitesse opposée à celle associée à la pleine échelle de la sortie.

## MODE PROPRIÉTAIRE ASCII RS232

En mode propriétaire ASCII RS232, l'instrument envoie automatiquement les mesures détectées à intervalles réguliers. L'intervalle est pré-régulé à 1 seconde et est configurable de 1 à 3600 secondes. Pour modifier l'intervalle, entrez en mode configuration et envoyez la commande **CU2Rnnnn**, où nnnn indique la valeur de l'intervalle en secondes (voir chapitre 5).

Par défaut, les paramètres de communication sont 115200, 8N2 et peuvent être modifiés à l'aide des commandes appropriées en mode configuration.

L'instrument envoie les mesures sous la forme suivante :

**<M1><M2>...<Mn><CR><LF>**

avec <M1><M2>...<Mn> = valeurs de la première, deuxième, ..., nième mesure

<CR> = Caractère de retour chariot ASCII

<LF> = Caractère de saut de ligne ASCII

Les champs <M1><M2>...<Mn> sont composés de 8 caractères chacun (des espaces sont éventuellement ajoutés avant les valeurs pour atteindre 8 caractères). La séquence de mesures est configurable (commande **CU1Dc...c**, voir page 14).

## MODE PROPRIÉTAIRE ASCII RS485

En mode propriétaire ASCII RS485, l'instrument envoie les mesures détectées uniquement sur demande du PC.

Pour utiliser ce mode, il est nécessaire d'établir la connexion série RS485 ou RS422.

Par défaut, les paramètres de communication sont 115200, 8N2 et peuvent être modifiés à l'aide des commandes appropriées en mode configuration.

La demande de mesures de l'instrument s'effectue en générant un signal de rupture (\*) sur la ligne série pendant au moins 2 ms, puis en envoyant la commande suivante, composée de 4 caractères ASCII :

**M<Indirizzo><x>G**

avec <Adresse> = adresse de l'instrument dont les mesures sont demandées

<x> = n'importe quel caractère ASCII, sauf G

L'outil répond avec la chaîne suivante :

**IIIM<Indirizzo>I&<M1><M2>...<Mn><SP>&AAAM<Indirizzo><CS><CR>**

avec <Adresse> = adresse de l'instrument qui envoie les mesures

<M1><M2>...<Mn> = valeurs de la première, deuxième, ..., nième mesure

<SP> = espace

<CS> = somme de contrôle (valeur hexadécimale de 8 bits égale à la somme de tous les caractères précédents)

<CR> = Caractère de retour chariot ASCII

Les champs <M1><M2>...<Mn> sont composés de 8 caractères chacun (des espaces sont éventuellement ajoutés avant les valeurs pour atteindre 8 caractères). La séquence de mesures est configurable (commande **CU1Dc...c**, voir page 14).

Un temps minimum doit s'écouler entre une commande et la suivante, en fonction du Baud Rate défini :

Un temps minimum doit s'écouler entre une commande et la suivante, en fonction du Baud Rate défini :

Débit en bauds	Intervalle minimum entre deux commandes
9600	200 ms
19200	100 ms
38400	70 ms
57600	40 ms
115200	25 ms

(\*) Le Break Signal est la suspension de la transmission sur la ligne série pendant un certain temps. Il est utilisé pour alerter les appareils connectés au réseau qu'une commande est sur le point d'être envoyée.

## MODES NMEA

L'instrument est compatible avec le protocole NMEA 0183 V4.00. En mode NMEA, l'instrument envoie automatiquement les mesures détectées à intervalles réguliers. L'intervalle est pré-réglé à 1 seconde et est configurable de 1 à 255 secondes. Pour modifier l'intervalle, entrez en mode configuration et envoyez la commande **CU4Rnnn**, où nnn indique la valeur de l'intervalle en secondes (voir chapitre 5).

Par défaut, les paramètres de communication sont 4800, 8N1 et peuvent être modifiés à l'aide des commandes appropriées en mode configuration.

Le protocole exige que les données soient envoyées sous la forme suivante :

**\$<Préfixe>,<Données>\*<hh><CR><LF>**

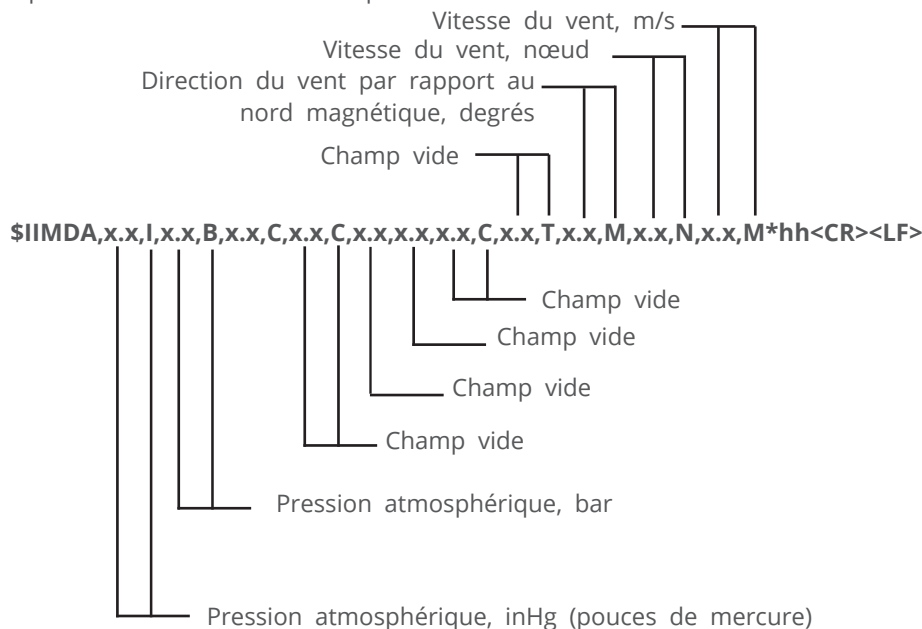
avec <Préfixe> = champ composé de 5 caractères alphanumériques : les deux premiers indiquent le type d'appareil émetteur, les trois autres le type de données transmises.

<Données> = valeurs mesurées par l'instrument, séparées par des virgules <hh> = somme de contrôle, composée de deux caractères hexadécimaux.

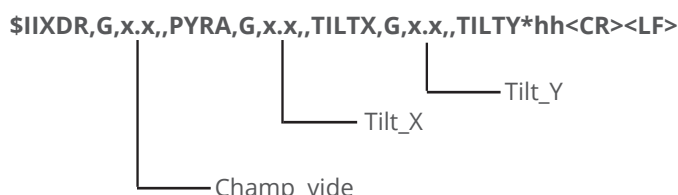
<CR> = Caractère de retour chariot ASCII

<LF> = Caractère de saut de ligne ASCII

La somme de contrôle est calculée en combinant exclusivement par OU tous les caractères entre les symboles \$ et \*. Les 4 bits de poids fort et les 4 bits de poids faible du résultat sont convertis en hexadécimal et la valeur correspondant aux bits de poids fort est transmise en premier.



La chaîne précédente est suivie d'une deuxième chaîne (\$IIXDR...) contenant les angles d'inclinaison :



Les champs relatifs aux grandeurs non mesurées par l'instrument sont vides (plusieurs virgules consécutives apparaissent pour indiquer quels champs manquent).

Pour plus d'informations sur le protocole, veuillez visiter le site Web "www.nmea.org".

## MODE MODBUS-RTU

Par défaut, l'adresse Modbus est 1 et les paramètres de communication sont 19200, 8E1. Les paramètres d'adresse et de communication peuvent être modifiés à l'aide des commandes appropriées en mode configuration.

Ci-dessous la liste des registres.

### Registres d'entrée

Adresse	Description	Format
0	Vitesse instantanée du vent (x100)	16 bits non signés
1	Direction instantanée du vent (Azimut) en degrés (x10)	16 bits non signés
2	Angle d'élévation instantané (x10)	16 bits
3	Angle d'élévation moyen (x10)	16 bits
4	Moyenne des trois températures soniques mesurées par les trois paires de transducteurs (x10)	16 bits
7	Pression barométrique (x1000 si l'unité de mesure est l'atm, x10 dans les autres cas)	16 bits non signés
10	Vitesse moyenne du vent (x100)	16 bits non signés
11	Direction moyenne du vent (Azimut) en degrés (x10)	16 bits non signés
14	Direction instantanée du vent (Azimut) en degrés (x10) avec caractéristique étendue (voir page 23)	16 bits non signés
15	Vitesse instantanée du vent (x100) le long de l'axe V	16 bits
16	Vitesse instantanée du vent (x100) le long de l'axe U	16 bits
17	Vitesse instantanée du vent (x100) le long de l'axe W	16 bits
18	Unité de mesure de la vitesse du vent : 0=m/s, 1=cm/s, 2=km/h, 3=nœud, 4=mph	16 bits non signés
19	Unité de mesure de la température : 0=°C, 1=°F	16 bits non signés
20	Unité de mesure de la pression barométrique : 0=hPa, 1=mmHg, 2=poucesHg, 3=mmH2O, 4=poucesH2O, 5=atm	16 bits non signés
21	Intensité des rafales de vent (x100)	16 bits non signés
22	Direction de la rafale de vent (azimut) en degrés (x10)	16 bits non signés
23	Vitesse moyenne du vent (x100) dans le plan U,V	16 bits non signés
24	Tilt_Y en degrés (x10)	16 bits
25	Tilt_X en degrés (x10)	16 bits

Pour les grandeurs avec unités de mesure configurables, la valeur de la mesure est exprimée dans l'unité définie dans l'instrument.

Pour plus d'informations sur le protocole, veuillez consulter le site Internet "[www.modbus.org](http://www.modbus.org)".

## MODES SDI-12

L'instrument est compatible avec la version V1.3 du protocole. Pour utiliser ce mode, il est nécessaire d'établir la connexion série SDI-12. Les paramètres de communication sont 1200, 7E1.

Par défaut, l'adresse SDI-12 est 0 et peut être modifiée à l'aide de la commande appropriée mode de configuration ou mode SDI-12.

La communication avec l'instrument s'effectue par l'envoi d'une commande sous la forme suivante :

**<Adresse><Commande>!**

avec <Adresse> = adresse de l'instrument auquel la commande est envoyée

<Commande> = type d'opération demandée à l'instrument

La réponse de l'outil se présente sous la forme :

**<Adresse><Données><CR><LF>**

avec <Adresse> = adresse de l'instrument qui répond

<Données> = informations envoyées par l'instrument

<CR> = Caractère de retour chariot ASCII

<LF> = Caractère de saut de ligne ASCII



Vous trouverez ci-dessous les commandes SDI-12. Par souci de cohérence avec la documentation de la norme SDI-12, dans le tableau l'adresse de l'instrument est indiquée par la lettre **a**.

## COMMANDES SDI-12

Commande	Réponse	Description
a!	a<CR><LF>	Vérifier la présence de l'instrument.
a!	allccccccmmmmmmvwx...x<CR><LF> Où: a = adresse de l'instrument (1 caractère) ll = version compatible SDI-12 (2 caractères) ccccccc = fabricant (8 caractères) mmmmm = modèle d'instrument (6 caractères) vwx = version du firmware (3 caractères) x...x = version de l'instrument (jusqu'à 13 caractères)	Demander des informations sur les instruments.
aAb! Où: b = nouvelle adresse	b<CR><LF> Remarque : Si le caractère b n'est pas une adresse acceptable, l'instrument répond par a au lieu de b.	Modification de l'adresse de l'instrument.
?!	a<CR><LF>	Demande d'adresse de l'instrument. Si plusieurs capteurs sont connectés au bus, un conflit se produira.

## Commandes de type M (démarrer la mesure)

Commande	Réponse	Description
<b>Vitesse et direction du vent, pression barométrique</b>		
aM!	à l'attention<CR><LF> où : a = adresse de l'instrument (1 caractère) ttt = nombre de secondes nécessaires à l'instrument pour rendre les mesures disponibles (3 caractères) n = nombre de grandeurs détectées (1 caractère) Note ttt = 000 indique des données immédiatement disponibles.	Demande d'exécution de mesures.
aD0! aD1! aD2!	a<WS><WD><NU><CR><LF> Paramètres non utilisés a<P><WUV><NU><CR><LF> où : a = adresse de l'instrument <WS> = vitesse du vent <WD> = direction du vent en degrés <P> = pression barométrique <WUV> = vitesse moyenne du vent dans le plan U,V <NU> = paramètre non utilisé	Demande de valeurs mesurées
<b>Vitesse et direction moyennes du vent, rafales de vent, angle d'élévation, coordonnées U, V, W</b>		
aM1!	à l'attention<CR><LF> où : a = adresse de l'instrument (1 caractère) ttt = nombre de secondes nécessaires à l'instrument pour rendre les mesures disponibles (3 caractères) n = nombre de grandeurs détectées (1 caractère) Note ttt = 000 indique des données immédiatement disponibles.	Demande d'exécution de mesures.
aD0! aD1! aD2! aD3!	a<WSa><WDa><CR><LF> a<WGS><WGD><CR><LF> a<NOUS><WEa><CR><LF> a<WV><WU><WW><CR><LF> où : a = adresse de l'instrument <WSa> = vitesse moyenne du vent <WDa> = direction moyenne du vent en degrés <WGS> = Intensité de la rafale de vent <WGD> = Direction de la rafale de vent en degrés <WE> = angle d'élévation instantané <WEa> = angle d'élévation moyen <WV> = coordonnée V de la vitesse du vent <WU> = coordonnée U de la vitesse du vent <WW> = Coordonnée de vitesse du vent W	Demande de valeurs mesurées.

## Commandes de type R (mesures continues)

Commande	Réponse	Description
aR0!	a<WS><WD><NU><CR><LF>	Demande de valeurs mesurées.
aR1!	Paramètres non utilisés	
aR2!	a<P><WUV><NU><CR><LF>	
aR3!	a<WSa><WDa><CR><LF>	
aR4!	a<WGS><WGD><CR><LF>	
aR5!	a<WE><WEa><CR><LF>	
aR6!	a<WV><WU><WW><CR><LF>	
	Où: a = adresse de l'instrument <WS> = vitesse du vent <WD> = direction du vent en degrés  <P>= pression atmosphérique<WUV> = vitesse moyenne du vent dans le plan U,V<W-Sa> = vitesse moyenne du vent<WDa> = direction moyenne du vent en degrés<WGS> = Intensité de la rafale de vent<WGD> = Direction de la rafale de vent en degrés <WE>= angle d'élévation instantané<WEa> = angle d'élévation moyen<WV> = coordonnée V de la vitesse du vent<WU> = coordonnée U de la vitesse du vent<WW> = Coordonnée de vitesse du vent W<NU> = paramètre non utilisé	

### Note :

- 1) Les valeurs positives sont toujours précédées d'un signe +, pour identifier le début de la valeur de la mesure.
- 2) Les valeurs des grandeurs avec unités de mesure configurables sont exprimées en unités réglé dans l'instrument.
- 3) Si la mesure d'une quantité est erronée, une valeur négative composée des 9 chiffres est renvoyée.
- 4) Les champs relatifs aux paramètres non mesurés (NU) sont toujours présents : une valeur négative composée des 9 chiffres est renvoyée.
- 5) La mesure de la rafale de vent est déterminée en calculant en continu les moyennes de la vitesse du vent dans un intervalle de temps égal à 3 secondes et en détectant la valeur maximale des moyennes calculées dans l'intervalle de temps écoulé entre la commande de lecture actuelle et la commande de lecture précédente (la La mesure de rafale de vent est réinitialisée après chaque commande de lecture).

Pour plus d'informations sur le protocole, veuillez visiter le site Internet « [www.sdi-12.org](http://www.sdi-12.org) ».

## ENTRETIEN

Les capteurs de vitesse du vent ne nécessitent généralement aucun entretien. Si des mesures anormales sont détectées, vérifiez la propreté des capteurs à ultrasons. Pour nettoyer, utilisez un chiffon doux et humide. Les capteurs doivent être frottés doucement : ne pas les brosser ni les tordre.

## RANGEMENT DE L'APPAREIL

### Conditions de stockage des instruments :

- Température : -40...+70°C.
- Humidité : inférieure à 90 %HR sans condensation.

Lors du stockage, **évit**ez les endroits où :

- Il y a un niveau d'humidité élevé.
- L'instrument est exposé à la lumière directe du soleil.
- L'instrument est exposé à une source de température élevée.
- Il existe des niveaux de vibrations élevés.
- Il y a présence de vapeur, de sel et/ou de gaz corrosif.

## CONSIGNES DE SÉCURITÉ

Le bon fonctionnement et la sécurité de fonctionnement de l'instrument ne peuvent être garantis que dans les conditions climatiques spécifiées dans ce manuel et si toutes les mesures de sécurité standard ainsi que les mesures spécifiques décrites dans ce manuel sont respectées.

N'utilisez pas l'instrument dans des endroits où se trouvent :

- Gaz corrosifs ou inflammables.
- Des vibrations ou des chocs directement subis par l'instrument.
- Champs électromagnétiques de haute intensité, électricité statique.

Obligations de l'utilisateur

L'opérateur de l'instrument doit suivre les directives et réglementations ci-dessous qui font référence au traitement des matières dangereuses :

- Directives européennes sur la sécurité au travail.
- Réglementations nationales sur la sécurité au travail.
- Règlements de prévention des accidents.

## CODES DE COMMANDE D'ACCESSOIRES

L'anémomètre est fourni avec un connecteur femelle volant M23 (uniquement si le câble optionnel n'est pas commandé), des pointes anti-oiseaux et un logiciel d'application PC HD52.3D-S téléchargeable sur le site.

**Le câble doit être commandé séparément.**

**CPM23-19...** : Câble avec connecteur M23 19 pôles d'un côté, fils ouverts de l'autre. Longueur 5 m (CPM23-19.5) ou 10 m (CPM23-19.10).

**RS51K** : Kit de connexion de la sortie auxiliaire RS485 de l'anémomètre au PC. Comprend une alimentation SWD10 et un adaptateur RS485/USB avec bornes à vis pour le raccordement au câble CPM23-19... (non fourni), connecteur USB pour le raccordement au PC et connecteur jack pour le raccordement de l'alimentation SWD10.

**RS52** : Câble équipé d'un convertisseur RS232/USB qui permet de connecter la sortie série principale de l'instrument à un port USB de l'ordinateur (l'instrument est alimenté directement par le port USB du PC).