



## Mesure de précision

Conçu pour les projets de recherche sur les flux et la turbulence

### Aperçu

L'anémomètre sonique 3-D CSAT3B de Campbell Scientific est une mise à jour et un remplacement de l'original CSAT3, et reste l'anémomètre sonique 3-D de choix pour les mesures de turbulence. Il a un design aérodynamique, un trajet de mesure vertical de 10 cm, fonctionne en mode acoustique pulsé et résiste à des conditions météorologiques difficiles. Trois composantes de vent orthogonales ( $u_x$ ,  $u_y$ ,  $u_z$ ) et la température sonique ( $T_s$ ) sont mesurées et délivrées à une fréquence maximale de 100 Hz.

L'innovation la plus remarquable de cette nouvelle conception est l'élimination du boîtier électronique. Au lieu de cela, l'électronique est intégré à l'intérieur du bloc de montage de la tête du CSAT3B. Cette caractéristique de conception facilite l'installation et offre une plus grande flexibilité dans la mise en place de l'instrument.

Les mesures peuvent être déclenchées à partir de trois sources :

- ▶ Commande SDM d'une centrale de mesure
- ▶ Commande CPI d'une centrale de mesure
- ▶ L'horloge interne du CSAT3B

Les protocoles SDM et CPI prennent tous deux en charge des mécanismes de synchronisation de plusieurs CSAT3B.

Le CSAT3B peut être commandé avec [sa valise de transport référence #30747](#), cette valise de transport peut être commandée avec le capteur ou pour un remplacement. Il existe aussi [un ensemble d'emballage en mousse #29191](#), afin de faciliter l'emballage et protéger le capteur pendant le transport dans un carton.

### Avantages et caractéristiques

- ▶ L'électronique intégrée au capteur facilite le montage
- ▶ inclinomètre intégré
- ▶ Haute précision des mesures idéal pour les études sur la turbulence et l'Eddy covariance
- ▶ Une conception améliorée par une mince entretoise de support aérodynamique à proximité des extrémités des bras du capteur, ce qui crée une plus grande rigidité et une meilleure précision pour la température sonique
- ▶ Echantillonnage de centrale d'acquisition de données supporté pour une fréquence entre 1 et 100 Hz
- ▶ Nouvelles communications plus fiable de type CPI, permettant des mesures avec une bande passante plus élevée
- ▶ Plusieurs options de communication, y compris : le SDM, le CPI, l'USB et le RS-485
- ▶ Mesures internes de la température et de l'humidité avec une cartouche de déshydratant facile à remplacer
- ▶ Version 5 de l'algorithme de calcul de sorties des données; combine la sensibilité du signal de la version 3 aux performances améliorées sous la pluie de la version 4
- ▶ Comprend des options pour filtrer les hautes fréquences pour des applications nécessitant une analyse des spectres non-alias



## Spécifications

Capteur	Anémomètre sonique à 3 dimensions
Description des mesures	Haute qualité de la vitesse et direction du vent
Plage de température de fonctionnement	-40°C à +50°C (équivalent à la vitesse du son de 305 à 368 m s <sup>-1</sup> )
Sorties	$u_x$ , $u_y$ , $u_z$ , $T_s$ ( $u_x$ , $u_y$ , $u_z$ sont les composantes du vent référencées aux axes de l'anémomètre ; $T_s$ est la température sonique en degré Celsius.)
Type du signal de sortie	SDM, CPI, USB et RS-485
Vitesse du son	Déterminé à partir de trois chemins acoustiques. (Corrigé pour les effets de vent de travers.)

Gamme	$\pm 65 \text{ m s}^{-1}$
Plage sur la direction du vent	2,5 à 357,5° dans le système de coordonnées CSAT3B (0 à 360° personnalisé)

Bandes passantes des filtres 5, 10, ou 25 Hz	
Longueur du trajet de la mesure	<ul style="list-style-type: none"> <li>› 10,0 cm (3.94 in.) vertical</li> <li>› 5,8 cm horizontal</li> </ul>

Angle de la trajectoire à l'horizontale	60 degrés
---	-----------

Matière du bras de l'anémomètre	Tube en acier inoxydable
---------------------------------	--------------------------

Matière de la base de l'anémomètre	Aluminium usiné
------------------------------------	-----------------

Diamètre du transducteur	0,64 cm
--------------------------	---------

Diamètre du transducteur sur le bras de montage	0,84 cm
---	---------

Diamètre du support de montage	1,59 cm
--------------------------------	---------

Poids de la tête d'anémomètre	1,45 kg
-------------------------------	---------

Dimensions de la tête de l'anémomètre	60,64 x 42,96 cm
---------------------------------------	------------------

### Mesures

-NOTE-	$u_x$ , $u_y$ , $u_z$ sont les composantes du vent référencées par rapport aux axes de l'anémomètre; $c$ est la vitesse du son.
--------	---

Sorties	$u_x$ , $u_y$ , $u_z$ , $c$
---------	-----------------------------

Vitesse du son	Déterminée à partir des trois trajets acoustiques. (Corrigée des effets de vent de travers.)
Bande passante de sortie	5, 10, 12.5, 20, 25 Hz, ou sans filtrage
Vitesse d'échantillonnage	<ul style="list-style-type: none"> <li>› 100 Hz</li> <li>› 10, 20, 50 ou 100 Hz auto-décimée, ou jusqu'à 100 Hz déclenché par l'échantillonnage de la centrale de mesure</li> </ul>

### Résolution de mesure RMS

$u_x$ , $u_y$	1 mm s <sup>-1</sup> rms
$u_z$	0,5 mm s <sup>-1</sup> rms
$T_s$	$\pm 0,002^\circ\text{C}$ RMS (à 25°C)
Direction du vent	$< 0,058^\circ$ ( $u_x = u_y \leq 1 \text{ m s}^{-1}$ )

### Délai de mesure

Déclenchement par une centrale de mesure (pas de filtre)	1 période de déclenchement (1 intervalle de scrutation)
--	---

Sortie non sollicitée (pas de filtre)	10 ms
---------------------------------------	-------

Sortie filtrée (initiée par un datalogger ou sollicitée par un PC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>› 795 ms (avec filtre de bande passante 5 Hz)</li> <li>› 155 ms (avec filtre de bande passante de 25 Hz)</li> <li>› 395 ms (avec filtre de bande passante de 10 Hz)</li> </ul>
--	---

### Exactitude de mesure du vent

-NOTE-	<ul style="list-style-type: none"> <li>› directions du vent entre <math>\pm 170^\circ</math>.</li> <li>› Vitesse du vent <math>&lt; 30 \text{ m s}^{-1}</math></li> <li>› Les spécifications d'exactitude de mesure supposent ce qui suit : Température de fonctionnement de -40°C à +50°C</li> </ul>
--------	---

Erreur d'offset	$< \pm 8,0 \text{ cm s}^{-1}$ ( $u_x$ , $u_y$ ), $< \pm 4,0 \text{ cm s}^{-1}$ ( $u_z$ )
-----------------	--

Erreur de gain	<ul style="list-style-type: none"> <li>› <math>&lt; \pm 2\%</math> de lecture (vecteur vent à <math>\pm 5^\circ</math> de l'horizontal)</li> <li>› <math>&lt; \pm 3\%</math> de lecture (vecteur vent à <math>\pm 10^\circ</math> de l'horizontal)</li> <li>› <math>&lt; \pm 6\%</math> de lecture (vecteur vent à <math>\pm 20^\circ</math> de l'horizontal)</li> </ul>
----------------	--

## Vitesse de mesure

Déclenchement par une centrale de mesure 1 à 100 Hz

Sortie non sollicitée (sur PC) 10, 20, 50, ou 100 Hz

Vitesse d'auto-déclenchement interne 100 Hz

## Mesures en interne

Niveau de mise à jour 2 Hz

Précision de l'inclinomètre  $\pm 1^\circ$

Précision de l'humidité relative  
›  $\pm 7\%$  (de la plage de 90 à 100 %)  
›  $\pm 3\%$  (de la plage de 10 à 90%)  
›  $\pm 7\%$  (de la plage de 0 à 10%)

Précision de la température de la carte  $\pm 2^\circ\text{C}$

## SDM

-NOTE- Utilisé pour l'acquisition de données basée sur une centrale de mesure.

Bit Period 10  $\mu\text{s}$  à 1 ms

Longueur du câble  
› 7,6 m (25 ft) max (@ 10  $\mu\text{s}$  bit period)  
› 76 m (250 ft) max (@ 1 ms bit period)

Plage d'adresses 1 à 14

Horloge du bus par échantillon  $\sim 200$

## CPI

-NOTE- Utilisé pour l'acquisition de données basée sur une centrale de mesure.

Vitesse de transmission 50 kbps à 1 Mbps

Longueur du câble  
› 853 m (2800 ft) max (@ 50 kbps)  
› 122 m (400 ft) max (@ 250 kbps)  
› 15 m (50 ft) max (@ 1 Mbps)

Plage d'adresses 1 à 120

Horloge du bus par échantillon  $\sim 300$

## RS-485

-NOTE- Utilisé pour la configuration ou l'acquisition de données sur PC.

Vitesse de transmission 9,6 kbps à 115,2 kbps

Longueur du câble  
› 305 m (1000 ft) max (@ 115,2 kbps)  
› 610 m (2000 ft) max (@ 9,6 kbps)

Horloge du bus par échantillon  $\sim 500$  (format ASCII)

## USB

-NOTE- Utilisé pour la configuration ou l'acquisition de données sur PC.

Vitesse de connexion USB 2.0 vitesse max. 12 Mbps

Longueur du câble 5 m (16.4 ft) maximum

## Alimentation requise

Tension d'alimentation 9,5 à 32 Vdc

Niveau de courant à 10 Hz  
› 110 mA (@ 12 Vcc)  
› 65 mA (@ 24 Vcc)

Niveau de courant à 100 Hz  
› 80 mA (@ 24 Vcc)  
› 145 mA (@ 12 Vcc)

Pour plus d'informations, visitez le site : [www.campbellsci.fr/cs3b](http://www.campbellsci.fr/cs3b) 



10-12 Cours Louis Lumière, 94300 Vincennes, France | +33 (0)1 56 45 15 20 | [info@campbellsci.fr](mailto:info@campbellsci.fr) | [www.campbellsci.fr](http://www.campbellsci.fr)  
AUSTRALIA | BRAZIL | CANADA | CHINA | COSTA RICA | FRANCE | GERMANY | INDIA | SOUTH AFRICA | SPAIN | THAILAND | UK | USA

© 2020 Campbell Scientific, Inc. | 08/28/2020