



**AEROMETROLOGIE**

5, avenue de Scandinavie - LES ULIS  
91953 COURTABŒUF Cedex  
Tél. : 01 64 86 48 00 - Fax : 01 69 28 10 55

Ref : 29965

CHAINE D'ETALONNAGE  
CALIBRATION CHAIN  
ANEMOMETRIE

## CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE

N° A14 27899

DELIVRE A : AILTON SANTOS & ASSOCIADOS  
ISSUED FOR: Rua Pedro Nunes, n° 13 e 13A  
2780-143 OEIRAS

PORTUGAL

### INSTRUMENT ETALONNE CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : Anémomètre à hélice  
Designation:

Constructeur : TESTO  
Manufacturer:

Type : 410-2  
Type:

N° de série : 38526487/202  
Serial number:

N° d'identification : /  
Identification number:

Ce certificat comprend : 3 pages  
This certificate includes: pages

Date d'émission : 31/10/2014  
Date of issue:

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE  
THE HEAD OF LABORATORY

Tiphaine LE REST

LABORATOIRE D'ETALONNAGE ACCREDITE  
ACCREDITED CALIBRATION LABORATORY

ACCREDITATION N° 2.1808  
ACCREDITATION N°

Portée d'accréditation disponible sur  
Scope is available on  
www.cofrac.fr



LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE  
SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL  
THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER  
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

## 1 - OBJET / OBJECT

Etalonner à l'air l'anémomètre afin d'obtenir sa courbe de réponse : Vitesse de référence en fonction de la vitesse indiquée.

*Air calibration of an anemometer to know the difference between the indicated velocity and the reference velocity.*

## 2 - MODE OPERATOIRE / MEASUREMENT PROCEDURE

Procédure utilisée / Used procedure : PROTEC 01-2

Les étalons de mesure de pression atmosphérique, température, et humidité sont référencés dans le PROTEC 01-2  
*The atmospherical pressure, temperature and humidity sensors are referenced in PROTEC 01-2*

Les vitesses de référence sont déterminées au moyen d'un laser à effet Doppler  
The speed reference is determined by a laser Doppler  
n° AN-AN-013 (A1422941B du 13/10/2014)

## 3 - OBSERVATIONS / OBSERVATIONS

Seuil de démarrage de l'hélice par valeurs croissantes :  $V_{ref} = 0,344 \text{ m/s}$  -  $V_i = 0,4 \text{ m/s}$   
*Starting threshold of the propeller by increasing values :  $V_{ref} = 0,344 \text{ m/s}$  -  $V_i = 0,4 \text{ m/s}$*

## 4 - RESULTATS DES MESURES / MEASUREMENT RESULTS

### 4-1 Résultats / Results

**Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux fois l'incertitude type composée.**

*The expanded uncertainties measurement correspond to twice the combined standard uncertainty.*

*Les incertitudes types ont été calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes.*

*The standard uncertainties were calculated by combining the uncertainty of :*

- incertitude sur la vitesse de référence / uncertainty of reference velocity,*
- résolution de l'appareil en étalonnage / resolution of the instrument to calibrate,*
- répétabilité des mesures / measurement repeatability.*

**Ce certificat d'étalonnage garantit le raccordement des résultats d'étalonnage au système international d'unités (SI).**

*This calibration certificate guarantees the relation between calibration results and the International System of Units (SI)*

*En utilisation, l'incertitude sur la vitesse mesurée par l'anémomètre étalonné doit être estimée en tenant compte des conditions d'utilisation et d'environnement locales.*

*During operational use, the uncertainty on the velocity measured by the calibrated anemometer shall be estimated taking into account the local environmental and operating conditions.*

VALEURS / VALUES

- pression atmosphérique / *atmospheric pressure* p<sub>o</sub> : 1003,8 hPa
- humidité relative / *relative humidity* U<sub>w</sub> : 56 %
- température de la veine d'air / *air wind tunnel temperature* Θ : 19,9 °C
- masse volumique de l'air / *air density* ρ : 1,188 kg.m<sup>-3</sup>
- étendue de la mesure / *range of a nominal indication interval* : de 0,42 à 10,07 m/s
- résolution de l'appareil / *device resolution* : 0,1 m/s

5 - MOYENNES

V <sub>r</sub>	V <sub>i</sub>	V <sub>i</sub> -V <sub>r</sub>	Ecart type / standard deviation	Stabilité / Stability	(V <sub>i</sub> -V <sub>r</sub> )/V <sub>r</sub>	Incertitude / uncertainty
m/s	m/s	m/s	m/s	m/s		m/s
0,421	0,50	0,079	0,001	0,000	0,187	0,063
1,041	1,10	0,059	0,003	0,000	0,057	0,066
3,064	2,90	-0,164	0,002	0,000	-0,054	0,081
5,114	5,00	-0,114	0,005	0,000	-0,022	0,10
10,07	9,67	-0,40	0,100	0,093	-0,040	0,31

Date de l'étalonnage / *Calibration date* :

31/10/2014

Nom de l'opérateur / *Operator name* :

Tiphaine LE REST et Adeline NOULET

V<sub>r</sub> : vitesse de référence en m/s / *velocity reference in m/s*

V<sub>i</sub> : vitesse indiquée moyenne de trois séries de 6 relevés chacune en m/s /  
*velocity average indicated for 3 series of 6 values in m/s*

Ecart type /

*Standard deviation* : écart type calculé sur les trois écarts / *standard deviation calculated for the three deviations*

Stabilité /

*Stability* : Moyenne des 3 écarts-type sur les valeurs relevées (3 x 6 valeurs) /  
*average of of 3 standard deviations in the reading (3 x 6 values)*

Incertitude /

*uncertainty* : Incertitude d'étalonnage de l'appareil (k=2) / *calibration uncertainty (k=2)*.

