



CH-3003 Bern-Wabern, 21. décembre 2010

Liste des prestations

Laboratoire: Force, moment et pression

Valable dès le: 01.01.2011

Le laboratoire "Force, moment et pression" de METAS étalonne avec la plus grande précision vos:

- **capteurs de force** (résistifs, piézoélectriques, ...)
- **capteurs de couple** (moment de torsion statique)
- **capteurs de pression** (manomètres, baromètres, jauges à vide, ...)
- **balances de pression** (à piston ou à bille).

Les résultats de mesure indiqués dans nos certificats d'étalonnage sont rattachés aux étalons nationaux et ainsi à des réalisations reconnues au niveau international des unités SI.

Pour les **cellules de pesée**, nous offrons tous les essais pour certifier la conformité selon la recommandation internationale OIML R60.

Les prestations de ce catalogue représentent des possibilités de mesures et d'essais qualifiées de standard. D'autres prestations, par exemple avec une moindre précision ou portant sur un plus large domaine de mesure, sont possibles et peuvent être discutées directement avec la personne responsable (voir plus loin). De plus, notre personnel compétent se tient à votre entière disposition pour des conseils ou une aide dans la recherche d'une solution pour des problèmes de mesure.

Incertitude de mesure

Les incertitudes de mesure citées sont des valeurs indicatives et ne peuvent être évaluées de façon définitive qu'après l'étalonnage. Elles contiennent les contributions de l'étalon utilisé, de la procédure d'étalonnage, des conditions d'environnement et de l'objet étalonné. L'incertitude de mesure indiquée est obtenue en multipliant l'incertitude-type combinée par un facteur d'élargissement $k = 2$. La valeur mesurée (y) et son incertitude élargie (U) définissent le domaine ($y \pm U$) dans lequel la valeur de la grandeur mesurée se situe avec une probabilité d'environ 95%. L'estimation de l'incertitude est conforme aux directives de l'ISO.

Prix

Les prix des étalonnages sont établis sur la base de l'ordonnance du 6 novembre 2002 sur les émoluments de l'office fédéral de métrologie et d'accréditation et prennent en considération les frais afférents à l'instrumentation requise. Les prix indiqués sont valables pour des mesures standard, sans TVA, ils incluent l'établissement d'un certificat d'étalonnage dans une des langues nationales.

Tout changement de prix reste néanmoins réservé.

Personnes de contact

Force	Olivier Kauer	+41 31 32 33 250 Olivier.Kauer@metas.ch
Couple	Olivier Kauer	+41 31 32 33 250 Olivier.Kauer@metas.ch
Pression	Christian Wüthrich	+41 31 32 33 423 christian.wuethrich@metas.ch

Table des matières

Liste des prestations.....	1
Laboratoire: Force, moment et pression	1
Valable dès le: 01.01.2011	1
1. Force	3
1.1. Etalonnage Capteur de force résistif	3
1.2. Essais Cellules de pesée	5
1.3. Etalonnage Capteur de force piézoélectrique	5
1.4. Etalonnage Système de pesage d'avions	6
2. Couple	7
2.1. Etalonnage Capteur de couple.....	7
2.2. Etalonnage Capteur de couple piézoélectrique	7
3. Pression.....	7
3.1. Etalonnage Manomètre , Baromètre, capteur de pression	7
3.2. Etalonnage Balance de pression	9

1. Force

1.1. Etalonnage Capteur de force résistif

Domaine de mesure	Force 2.5 N - 220 N	
Incertitude de mesure	2.0E-5 * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts	
Etendue du service	Mesure en compression. Selon ISO 376 avec certificat d'étalonnage.	
Prix	par pièce	CHF 980.00
Domaine de mesure	Force 2.5 N - 220 N	
Incertitude de mesure	2.0E-5 * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts	
Etendue du service	Mesure en traction. Selon ISO 376 avec certificat d'étalonnage.	
Prix	par pièce	CHF 980.00
Domaine de mesure	Force 50 N - 5.5 kN	
Incertitude de mesure	2.0E-5 * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts	
Etendue du service	Etalonnage en compression. Selon ISO 376 avec certificat d'étalonnage.	
Prix	par pièce	CHF 980.00
Domaine de mesure	Force 50 N - 5.5 kN	
Incertitude de mesure	2.0E-5 * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts	
Etendue du service	Etalonnage en traction. Selon ISO 376 avec certificat d'étalonnage.	
Prix	par pièce	CHF 980.00
Domaine de mesure	Force 1 kN - 110 kN	
Incertitude de mesure	2.0E-5 * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts	
Etendue du service	Etalonnage en compression. Selon ISO 376 avec certificat d'étalonnage.	
Prix	par pièce	CHF 1'100.00
Domaine de mesure	Force 1 kN - 110 kN	
Incertitude de mesure	2.0E-5 * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts	
Etendue du service	Etalonnage en traction. Selon ISO 376 avec certificat d'étalonnage.	
Prix	par pièce	CHF 1'100.00
Domaine de mesure	Force 20 kN - 1000 kN	
Incertitude de mesure	20 N + 1.0E-4 * force	
Procédure	Pont à bascule	
Etendue du service	Mesure en compression. Selon ISO 376 avec certificat d'étalonnage.	
Prix	par pièce	CHF 1'220.00
Domaine de mesure	Force 20 kN - 1000 kN	
Incertitude de mesure	20 N + 1.0E-4 * force	
Procédure	Pont à bascule	
Etendue du service	Mesure en traction. Selon ISO 376 avec certificat d'étalonnage.	
Prix	par pièce	CHF 1'400.00

Domaine de mesure	Force 20 kN - 2000 kN	
Incertitude de mesure	20 N + 1.0E-4 * force	
Procédure	Pont à bascule	
Etendue du service	Mesure en compression. Selon ISO 376 avec certificat d'étalonnage.	
Prix	par pièce	CHF 1'510.00
Domaine de mesure	Force 20 kN - 2000 kN	
Incertitude de mesure	20 N + 1.0E-4 * force	
Procédure	Pont à bascule	
Etendue du service	Mesure en traction. Selon ISO 376 avec certificat d'étalonnage.	
Prix	par pièce	CHF 1'692.00
Domaine de mesure	Force 1 N - 2000 N	
Incertitude de mesure	1.0E-4 * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts. (Sans mesure de l'effet de rotation du capteur)	
Etendue du service	Méthode simplifiée. 11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 613.00
Domaine de mesure	Force 1 N - 2000 N	
Incertitude de mesure	1.0E-4 * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts. (Sans mesure de l'effet de rotation du capteur)	
Paramètres	avec deux plages	
Etendue du service	11 points de mesure sur chaque gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 780.00
Domaine de mesure	Force 2.5 N - 110 kN	
Incertitude de mesure	1.0E-4 * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts. (Sans mesure de l'effet de rotation du capteur)	
Etendue du service	Méthode simplifiée. 11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 607.00
Domaine de mesure	Force 20 kN - 1000 kN	
Incertitude de mesure	20 N + 2.0E-4 * force	
Procédure	Pont à bascule. (Sans mesure de l'effet de rotation du capteur)	
Paramètres	Mesure en compression	
Etendue du service	11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 694.00
Domaine de mesure	Force 20 kN - 1000 kN	
Incertitude de mesure	20 N + 2.0E-4 * force	
Procédure	Pont à bascule. (Sans mesure de l'effet de rotation du capteur)	
Paramètres	Mesure en traction	
Etendue du service	11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 897.00

Domaine de mesure	Force 20 kN - 2000 kN	
Incertitude de mesure	20 N + 2.0E-4 * force	
Procédure	Pont à bascule. (Sans mesure de l'effet de rotation du capteur)	
Paramètres	Mesure en compression	
Etendue du service	11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 897.00
Domaine de mesure	Force 20 kN - 2000 kN	
Incertitude de mesure	20 N + 2.0E-4 * force	
Procédure	Pont à bascule. (Sans mesure de l'effet de rotation du capteur)	
Paramètres	Mesure en traction	
Etendue du service	11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 1'042.00

1.2. Essais Cellules de pesée

Procédure	Selon OIML R60	
Paramètres	Toutes les classes d'exactitude	
Etendue du service	Examen métrologique complet, y compris certificat OIML de conformité. Certificat reconnu en Europe par le WELMEC Type Approval Agreement (WELMEC 9).	
Prix	selon les coûts effectifs	

1.3. Etalonnage Capteur de force piézoélectrique

Domaine de mesure	Force 2.5 N - 220 N	
Incertitude de mesure	5.0E-5 * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts	
Etendue du service	Compression avec certificat d'étalonnage, 11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 1'370.00
Domaine de mesure	Force 2.5 N - 220 N	
Incertitude de mesure	5.0E-5 * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts	
Etendue du service	Traction avec certificat d'étalonnage, 11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 1'370.00
Domaine de mesure	Force 50 N - 5.5 kN	
Incertitude de mesure	5.0E-5 * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts	
Etendue du service	Compression avec certificat d'étalonnage, 11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 1'370.00
Domaine de mesure	Force 50 N - 5.5 kN	
Incertitude de mesure	5.0E-5 * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts	
Etendue du service	Traction avec certificat d'étalonnage, 11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 1'370.00

Domaine de mesure	Force 1 kN - 110 kN	
Incertitude de mesure	5.0E-5 * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts	
Etendue du service	Compression avec certificat d'étalonnage, 11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 1'540.00
Domaine de mesure	Force 1 kN - 110 kN	
Incertitude de mesure	5.0E-5 * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts	
Etendue du service	Traction avec certificat d'étalonnage, 11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 1'540.00
Domaine de mesure	Force 20 kN - 1000 kN	
Incertitude de mesure	20 N + 1.0E-4 * force	
Procédure	Pont à bascule	
Etendue du service	Mesure en compression. Avec certificat d'étalonnage, 16 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 1'850.00
Domaine de mesure	Force 20 kN - 1000 kN	
Incertitude de mesure	20 N + 1.0E-4 * force	
Procédure	Pont à bascule	
Etendue du service	Mesure en traction. Avec certificat d'étalonnage, 16 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 1'900.00
Domaine de mesure	Force 20 kN - 2000 kN	
Incertitude de mesure	20 N + 1.0E-4 * force	
Procédure	Pont à bascule	
Etendue du service	Mesure en compression. Avec certificat d'étalonnage, 16 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 2'200.00
Domaine de mesure	Force 20 kN - 2000 kN	
Incertitude de mesure	20 N + 1.0E-4 * force	
Procédure	Pont à bascule	
Etendue du service	Mesure en traction. Avec certificat d'étalonnage, 16 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 2'250.00

1.4. Etalonnage Système de pesage d'avions

Domaine de mesure	Force	
Procédure	Ajustage	
Paramètres	Affichage	
Prix	par pièce	CHF 215.00
Domaine de mesure	Force	
Paramètres	Affichage	
Prix	par pièce	CHF 0.00

Domaine de mesure	Force 1 kN - 110 kN	
Incertitude de mesure	1.0E- * force	
Procédure	Machine de force étalon à poids morts	
Paramètres	Mesure en compression	
Etendue du service	11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage. Le certificat d'étalonnage est accompagné d'un tableau des corrections.	
Prix	par pièce	CHF 590.00
Domaine de mesure	Force 20 kN - 1000 kN	
Incertitude de mesure	20 N + 2.0E-4 * force	
Procédure	Pont bascule	
Paramètres	Mesure en compression	
Etendue du service	11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage. Le certificat d'étalonnage est accompagné d'un tableau des corrections.	
Prix	par pièce	CHF 735.00

2. Couple

2.1. Etalonnage Capteur de couple

Domaine de mesure	Couple 1 Nm - 1000 Nm	
Incertitude de mesure	0.25 mNm + 5.0E-5 * couple	
Procédure	Machine étalon de couple. (Mesure dans un seul sens)	
Etendue du service	Selon EA-10 / 14, avec certificat d'étalonnage.	
Prix	par pièce	CHF 1'065.00

2.2. Etalonnage Capteur de couple piézoélectrique

Domaine de mesure	Couple 1 Nm - 1000 Nm	
Incertitude de mesure	0.25 mNm + 5.0E-5 * couple	
Procédure	Machine étalon de couple. (Mesure dans un seul sens)	
Etendue du service	Selon EA-10 / 14, avec certificat d'étalonnage.	
Prix	par pièce	CHF 1'477.00

3. Pression

3.1. Etalonnage Manomètre , Baromètre, capteur de pression

Domaine de mesure	Pression 0.1 Pa - 7 kPa	
Incertitude de mesure	0.1 Pa + 4.0E-4 * pression	
Procédure	Manomètre numérique à piston selon Rosenberg	
Etendue du service	11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 978.00
Domaine de mesure	pression 0.1 Pa - 7 kPa	
Paramètres	pour chaque point de mesure supplémentaire	
Prix	par point de mesure	CHF 52.50

Domaine de mesure	Pression 1 kPa - 250 kPa	
Incertitude de mesure	2 Pa + 2.0E-5 * pression	
Procédure	Colonne de mercure selon Schwien	
Paramètres	avec deux plages (deux capteurs internes)	
Etendue du service	11 points de mesure pour chaque gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 1'125.00
Domaine de mesure	Pression 1 kPa - 350 kPa	
Incertitude de mesure	20 Pa	
Procédure	Capteur de pression à quartz	
Etendue du service	11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 684.00
Domaine de mesure	pression 1 kPa - 350 kPa	
Incertitude de mesure	20 Pa	
Paramètres	pour chaque point de mesure supplémentaire	
Prix	par point de mesure	CHF 40.00
Domaine de mesure	Pression 1 kPa - 350 kPa (10 mbar - 3.5 bar)	
Incertitude de mesure	100 Pa (1 mbar)	
Procédure	Capteur de pression à quartz	
Etendue du service	11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 590.00
Domaine de mesure	pression 1 kPa - 350 kPa	
Incertitude de mesure	100 Pa (1 mbar)	
Procédure	Capteur de pression à quartz	
Paramètres	pour chaque point de mesure supplémentaire	
Prix	par point de mesure	CHF 35.00
Domaine de mesure	Pression 10 kPa - 7 MPa (0.1 bar - 70 bar)	
Incertitude de mesure	0.4 Pa + 1.0E-5 * pression	
Procédure	Balance de pression absolue	
Paramètres	Pression absolue	
Etendue du service	11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 1'000.00
Domaine de mesure	pression 10 kPa - 7 MPa (0.1 bar - 70 bar)	
Procédure	Balance de pression absolue	
Paramètres	pour chaque point de mesure supplémentaire	
Prix	par point de mesure	CHF 80.00
Domaine de mesure	Pression 100 kPa - 700 MPa (1 bar - 7000 bar)	
Incertitude de mesure	4.0E-5 * pression ... 4.0E-4 * pression	
Procédure	Balance de pression	
Etendue du service	11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 1'042.00
Domaine de mesure	pression 100 kPa - 700 MPa (1 bar - 7000 bar)	
Procédure	Balance de pression	
Paramètres	pour chaque point de mesure supplémentaire	
Prix	par point de mesure	CHF 55.30
Domaine de mesure	Pression 100 kPa - 10 MPa (1 bar - 100 bar)	
Incertitude de mesure	5.0E-5 * pression	
Procédure	Manomètre numérique à piston	
Etendue du service	11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 684.00

Domaine de mesure	pression 100 kPa - 10 MPa (1 bar - 100 bar)	
Procédure	Manomètre numérique à piston	
Paramètres	pour chaque point de mesure supplémentaire	
Prix	par point de mesure	CHF 33.25
Domaine de mesure	Pression 700 MPa - 1 GPa (7000 bar - 10000 bar)	
Incertitude de mesure	4.0E-4 * pression	
Procédure	Balance de pression avec multiplicateur de pression	
Etendue du service	11 points de mesure sur la gamme d'étalonnage de l'instrument.	
Prix	par pièce	CHF 1'912.00
Domaine de mesure	pression 700 MPa - 1 GPa (7000 bar - 10000 bar)	
Procédure	Balance de pression avec multiplicateur de pression	
Paramètres	pour chaque point de mesure supplémentaire	
Prix	par point de mesure	CHF 110.60

3.2. Etalonnage Balance de pression

Domaine de mesure	Pression 100 kPa - 400 MPa	
Incertitude de mesure	4.0E-5 * pression ... 4.0E-4 * pression	
Procédure	Balance de pression	
Etendue du service	Etalonnage d'un ensemble piston-cylindre selon EAL-G26 (EA 10/03) méthode B. (L'étalonnage des masses n'est pas compris dans ce prix)	
Prix	par pièce	CHF 3'212.00
Domaine de mesure	Pression 100 kPa - 400 MPa	
Incertitude de mesure	4.0E-5 * pression ... 4.0E-4 * pression	
Procédure	Balance de pression	
Etendue du service	Etalonnage d'une balance de pression selon EAL-G26 (EA 10/03) méthode A.	
Prix	par pièce	CHF 1'850.00
Domaine de mesure	Pression 100 kPa - 400 MPa	
Incertitude de mesure	4.0E-5 * pression ... 4.0E-4 * pression	
Procédure	Etalonnage d'une balance de pression selon EAL-G26 (EA 10/03) méthode A.	
Paramètres	Balance de pression avec deux plages de mesure	
Prix	par pièce	CHF 2'775.00
Domaine de mesure	Pression 100 kPa - 400 MPa	
Incertitude de mesure	4.0E-5 * pression ... 4.0E-4 * pression	
Paramètres	Balance de pression à bille	
Etendue du service	Etalonnage d'une balance de pression selon EAL-G26 (EA 10/03) méthode A.	
Prix	par pièce	CHF 1'300.00
Domaine de mesure	Pression 100 kPa - 400 MPa	
Incertitude de mesure	4.0E-5 * pression ... 4.0E-4 * pression	
Procédure	Etalonnage d'une balance de pression selon EAL-G26 (EA 10/03).	
Paramètres	Balance de pression, étalonnage sur site	
Prix	selon les coûts effectifs	
Domaine de mesure	Section effective 0 - 400 bar	
Incertitude de mesure	50 ppm	
Paramètres	Balance numérique à piston	
Prix	par pièce	CHF 1'440.00