

Sommaire

Préface.....	V
Introduction.....	XI
À quoi sert cet ouvrage et comment le lire	XI
Métrologie et mesure.....	XI
1 Le processus de mesure.....	1
1.1 Définition du mesurande et description du processus de mesure.....	1
1.1.1 Définition du mesurande.....	1
1.1.2 Description d'un processus de mesure	2
1.1.3 Exemple de processus de mesure.....	7
1.2 Résultat attendu	9
1.2.1 Définitions.....	9
1.2.2 Incertitude de mesure.....	10
1.3 Spécification et déclaration de conformité	18
1.3.1 Spécification et ISO 14253-1	18
1.3.2 Déclaration de conformité et gestion des risques.....	21
Pour aller plus loin	23
2. Le management de la métrologie.....	25
2.1 La fonction métrologie	25
2.2 Les basiques	26
2.2.1 Système de management.....	26
2.2.2 Organisation et responsabilités.....	28
2.2.3 Personnel.....	28
2.2.4 Documentation	34
2.3 Pilotage.....	34
2.3.1 Amélioration continue	34
2.3.2 Audit interne	37
2.3.3 Gestion des risques.....	37
2.4 Témoignage	40
2.4.1 Labocéa	40
2.4.2 Le service métrologie chez Labocéa.....	41
2.4.3 Le pilotage par l'approche processus	42
2.4.4 La démarche d'amélioration continue	44

3 Les ressources.....	45
3.1 Généralités.....	45
3.2 Personnel.....	45
3.3 Installations et conditions ambiantes.....	48
3.4 Les équipements.....	49
3.5 Produits et services fournis par des prestataires externes.....	50
3.6 Témoignage.....	52
3.6.1 ADP.....	52
3.6.2 Le laboratoire du Groupe ADP.....	53
3.6.3 La gestion du personnel.....	54
3.6.4 La gestion des équipements de mesure et de leur environnement.....	55
3.6.5 La gestion des prestataires externes.....	56
4. Les moyens de mesure et la traçabilité métrologique.....	57
4.1 Acquisition.....	60
4.2 Criticité.....	60
4.3 Gestion des moyens de mesure.....	63
4.4 Étalonnage.....	66
4.5 La vérification.....	67
4.6 La confirmation métrologique.....	68
4.7 Témoignage.....	72
4.7.1 L'Établissement français du sang (EFS).....	72
4.7.2 La gestion du parc d'équipements de mesures et d'essais à l'EFS.....	74
4.7.3 La question de la sous-traitance.....	76
4.7.4 Conclusion.....	76
Pour aller plus loin.....	77
5 Les méthodes – Estimation des incertitudes de mesure.....	79
5.1 Évaluation des incertitudes de mesure.....	79
5.1.1 Vocabulaire de la métrologie.....	80
5.1.2 Évaluation des facteurs d'influence.....	81
5.1.3 Détermination des incertitudes types.....	82
5.1.4 Détermination de l'incertitude type composée.....	87
5.1.5 Détermination de l'incertitude élargie.....	87
5.1.6 Expression de l'incertitude associée au résultat de mesure.....	88
5.2 Choix et validation d'une méthode de mesure.....	88
5.2.1 Introduction.....	88
5.2.2 Définition et analyse du besoin de mesure.....	89

5.2.3	Choix du système de mesure.....	90
5.2.4	Analyse préalable des causes d'erreur	91
5.2.5	Bilan d'incertitude et indice de capabilité	92
5.2.6	Autres caractéristiques pour une méthode analytique	93
5.2.7	Planification du processus de mesure.....	93
5.2.8	Mise en œuvre, test et validation de la méthode.....	94
5.3	Témoignage	95
5.3.1	LCPP.....	95
5.3.2	Le parc d'équipements de mesure du LCPP.....	96
5.3.3	La détermination et l'utilisation des incertitudes de mesure au LCPP	97
5.3.4	La validation de méthodes	98
	Pour aller plus loin	98
6	Surveillance des processus de mesure.....	101
6.1	Introduction à la surveillance des processus de mesure	101
6.1.1	Les enjeux	101
6.1.2	Fréquence des opérations de surveillance à mettre en œuvre	102
6.2	Dispositifs externes de surveillance des processus de mesure	103
6.2.1	Intérêts des essais inter-laboratoires (EIL).....	103
6.2.2	Détermination des valeurs assignées	103
6.2.3	Les différents scores de performance des participants et leur interprétation.....	103
6.2.4	Le suivi des performances dans le temps.....	104
6.3	Dispositifs internes de surveillance des processus de mesure	105
6.3.1	Les différentes modalités internes de surveillance	105
6.3.2	Exemple 1 : les cartes de contrôle	105
6.3.3	Exemple 2 : les essais inter-opérateurs	108
7	Amélioration – Les périodicités d'étalonnage	111
7.1	OPPERET	112
7.1.1	Principe de la méthode	112
7.1.2	Prise en compte des facteurs d'influence.....	112
7.1.3	Rappels statistiques : l'écart normalisé	116
7.1.4	Poursuite de la démarche	116
7.2	FD X07-014 - Dérive & rapport de variance	117
7.2.1	La périodicité d'étalonnage ou de vérification.....	118
7.2.2	L'incertitude d'étalonnage permet d'observer les dérives	119
7.2.3	L'incertitude d'étalonnage ne permet pas d'observer ou de modéliser les dérives	123
7.3	Choix entre les deux méthodes.....	125
7.4	Témoignage	126

7.4.1 Stellantis.....	126
7.4.2 Le choix de l'externalisation	127
7.4.3 L'optimisation des périodicités d'étalonnage.....	127
7.4.4 La surveillance	129
Pour aller plus loin	130
8 La métrologie à l'ère du 4.0.....	131
8.1 Les données liées à la gestion du parc matériel.....	131
8.1.1 La gestion de parc	132
8.1.2 Digitalisation des données d'étalonnage.....	132
8.1.3 Le certificat d'étalonnage digital ou <i>Digital Calibration Certificate</i> (DCC).....	132
8.2 Les données de mesure.....	134
8.2.1 Saisie de la mesure	134
8.2.2 Le rapatriement des données issues d'outil digitaux.....	134
8.3 Témoignage	135
8.3.1 Le Groupe Safran	136
8.3.2 Gestion des équipements de mesure et intégration des prestataires.....	136
8.3.3 Utilisation des données	136
8.3.4 Équipements de mesure digitaux.....	138
Pour aller plus loin	138