

Sommaire

- Préface.....V
- Introduction.....XI
 - À quoi sert cet ouvrage et comment le lireXI
 - Métrologie et mesure.....XI
- 1 Le processus de mesure.....1
 - 1.1 Définition du mesurande et description du processus de mesure1
 - 1.1.1 Définition du mesurande.....1
 - 1.1.2 Description d'un processus de mesure2
 - 1.1.3 Exemple de processus de mesure.....7
 - 1.2 Résultat attendu9
 - 1.2.1 Définitions.....9
 - 1.2.2 Incertitude de mesure.....10
 - 1.3 Spécification et déclaration de conformité18
 - 1.3.1 Spécification et ISO 14253-118
 - 1.3.2 Déclaration de conformité et gestion des risques.....21
 - Pour aller plus loin23
- 2. Le management de la métrologie.....25
 - 2.1 La fonction métrologie25
 - 2.2 Les basiques26
 - 2.2.1 Système de management.....26
 - 2.2.2 Organisation et responsabilités.....28
 - 2.2.3 Personnel.....28
 - 2.2.4 Documentation34
 - 2.3 Pilotage.....34
 - 2.3.1 Amélioration continue34
 - 2.3.2 Audit interne37
 - 2.3.3 Gestion des risques.....37
 - 2.4 Témoignage40
 - 2.4.1 Labocéa40
 - 2.4.2 Le service métrologie chez Labocéa.....41
 - 2.4.3 Le pilotage par l'approche processus42
 - 2.4.4 La démarche d'amélioration continue44

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