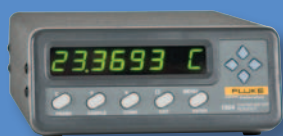


Guide de sélection des afficheurs et sondes de températures industrielles



1502A



1504



1523

1524



1529



1586A

Les capteurs de température industriels sont habituellement étalonnés en les plaçant dans une source de température stable (puits sec, four, bain d'étalonnage) et en comparant leur sortie à une sonde étalon de référence connectée à un afficheur de thermomètre. Ce document contient un guide qui aide à choisir un afficheur de thermomètre et la sonde étalon de référence qui l'accompagne afin d'obtenir la précision de système adéquate pour étalonner des capteurs de température communs tels que les PRT et les thermocouples.

Ce guide couvre les applications de thermomètres de précision pour l'étalonnage les plus courantes, notamment le choix d'un thermomètre en vue d'améliorer la précision de l'étalonnage dans un bain ou un puits sec ou la comparaison avec l'instrumentation de processus sur place (par ex. un puits thermométrique à côté d'une jauge ou d'un transmetteur). Veuillez contacter un expert en température Fluke Calibration afin qu'il vous aide à choisir l'équipement adapté à votre application spécifique telle que la mesure des températures en surface, de liquides avec un pH élevé, la température de l'air ou la température dans une enceinte telle qu'un réfrigérateur ou un four.

Les cinq étapes du choix d'un afficheur de thermomètre et de la sonde de référence :

étape

1

Choisir le meilleur afficheur de thermomètre pour une application de capteur industriel.

étape

2

Sélectionner la sonde de référence en prenant en compte la plage de température de l'application du capteur et la profondeur d'immersion requises.

étape

3

Déterminer la précision du système combiné afficheur et sonde de référence sélectionné.

étape

4

Vérifier que le système afficheur et sonde fournira la précision nécessaire pour étalonner le capteur à tester.

étape

5

Évaluer si un nouvel étalonnage est nécessaire.

Étape 1 : Choisir le meilleur afficheur de thermomètre pour une application industrielle.

Plusieurs questions doivent être prises en considération lors du choix d'un afficheur de thermomètre adapté :

- Quels sont les capteurs de température à étalonner (PRT/RTD, thermistances, thermocouples) ?
- L'afficheur sera-t-il utilisé sur le terrain ou dans un laboratoire d'étalonnage ?
- Combien de canaux sont nécessaires sur l'afficheur ?
- Quel est niveau de fonctionnalités nécessaire en matière d'enregistrement des données, de tracé de graphique et de sauvegarde ?
- Est-ce que le contrôle de la source de température des puits secs, bains et fours est souhaité pour faciliter l'étalonnage automatique des capteurs ?

Le tableau suivant est un guide de sélection pour afficheur qui prend ces besoins techniques en compte.

						
Besoins techniques	1523	1524	1502A	1504	1529	1586A
Mesurer des PRT/RTD	•	•	•		•	•
Mesurer des thermistances	•	•		•	•	•
Mesurer des thermocouples	•	•			•	•
Alimenté par batterie	•	•	En option	En option	En option	
Conception portable	•	•				
Monocanal	•		•	•		
Multicanal (canaux maximum)		2			4	40
Enregistrer des données (relevés maximum)	25	15 000			8 000	75 000
Enregistrement des données automatique		•			•	•
Tracé de graphiques (canaux maximum)	1	2				4 (en couleurs)
Fonctions statistiques (min, max, moy, etc.)	•	•			•	•
Contrôle de la source de température (puits secs Fluke Calibration, bains, fours)						•

Tableau 1. Afficheurs de thermomètres Fluke Calibration.

Étape 2 : Sélectionner la sonde de référence en prenant en compte la plage de température de l'application du capteur et la profondeur d'immersion requises.

Il est important de choisir une sonde de référence couvrant l'intégralité de la plage de température de l'application du capteur. La tableau 2 résume les plages de température des sondes de référence sélectionnées.

Modèle		Plage de la sonde	Plage de jonction de la transition	Dimensions	Précision de base ⁴	Profondeur d'immersion minimale
PRT de référence secondaire ¹						
	5615-6	−200 °C à 200 °C	−50 °C à 200 °C	152 mm x 4,76 mm (6,0 po x 0,188 po)	±0,013 °C à 0,010 °C	100 mm (4,0 po)
	5615-9	−200 °C à 420 °C	−50 °C à 200 °C	229 mm x 4,76 mm (9,0 po x 0,188 po)	±0,013 °C à 0,010 °C	100 mm (4,0 po)
	5615-12	−200 °C à 420 °C	−50 °C à 200 °C	305 mm x 6,35 mm (12,0 po x 0,250 po)	±0,013 °C à 0,010 °C	127 mm (5,0 po)
PRT industriel de précision ¹						
	5627A-6	−200 °C à 300 °C	0 °C à 150 °C	152 mm x 4,7 mm (6,0 po x 0,187 po)	±0,05 °C à 0 °C	100 mm (4,0 po)
	5627A-9	−200 °C à 300 °C	0 °C à 150 °C	229 mm x 4,7 mm (9,0 po x 0,187 po)	±0,05 °C à 0 °C	100 mm (4,0 po)
	5627A-12	−200 °C à 420 °C	0 °C à 150 °C	305 mm x 6,35 mm (12,0 po x 0,250 po)	±0,05 °C à 0 °C	127 mm (5,0 po)
PRT à étalon secondaire ¹						
	5628	−200 °C à 661 °C	0 °C à 80 °C	305 ou 381 mm x 6,35 mm (12,0 ou 15,0 po x 0,250 po)	±0,006 °C à 0 °C	127 mm (5,0 po)
PRT à immersion totale ²						
	5606	−200 °C à 160 °C	−200 °C à 160 °C	50 mm x 3,1 mm (2,0 po x 0,125 po)	±0,05 °C	76 mm (3,0 po)
Sonde secondaire de thermistance ³						
	5610	0 °C à 100 °C	0 °C à 100 °C	152 ou 229 mm x 3,2 mm (6,0 ou 9,0 po x 0,125 po)	±0,01 °C	76 mm (3,0 po)

¹Étalonnage accrédité 17025 inclus.

²Aucun étalonnage inclus. Vérifiez les options d'étalonnage disponibles auprès de votre distributeur.

³Étalonnage traçable NIST inclus. Étalonnage accrédité NVLAP en option.

⁴« Précision de base » comprend l'incertitude et la répétabilité à court terme de l'étalonnage. Elle n'inclut pas la dérive à long terme.

Tableau 2 : plages de températures pour les sondes Fluke Calibration sélectionnées.

Prise en compte de la longueur

Assurez-vous que la sonde de référence est suffisamment longue pour atteindre le fond du puits sec ou le capteur de l'unité testée dans un bain. Le capteur d'un PRT est habituellement situé dans les deux centimètres et demi en bas de la sonde. Un capteur de thermistance est situé à seulement quelques millimètres du bas de la sonde. La mesure de jonction d'un thermocouple s'effectue à l'endroit où les deux fils séparés se connectent.

Afin d'être sûr que la référence et l'unité testée sont à la même température lors de la comparaison d'étalonnage, le capteur de l'unité testée doit être aligné verticalement avec le centre du capteur de la sonde de référence. Des mesures peuvent ainsi s'avérer imprécises si la sonde de référence ou l'unité testée ne sont pas suffisamment immergées dans le puits sec ou le bain.

Prise en compte du diamètre

L'immersion minimale correspond à la profondeur minimale à laquelle la sonde doit être insérée dans le puits sec ou le bain pour obtenir une mesure précise. Elle est déterminée par le diamètre de la sonde sélectionnée et la longueur de son capteur interne. La règle générale indique que l'immersion minimale de la sonde doit être de 15 fois le diamètre de la sonde auquel on ajoute la longueur du capteur. Les PRT 6 et 9 pouces (15,24 cm et 22,86 cm) Fluke Calibration ont un diamètre de 0,476 cm plutôt que 0,635 cm. Ils peuvent constituer un meilleur choix pour l'étalonnage de sondes plus courtes. Voir le tableau 2 pour la profondeur d'immersion minimale des sondes sélectionnées.

Prise en compte de la sécurité et d'autres critères

Certaines applications peuvent nécessiter une exposition de la sonde à des températures extrêmes plus longue que recommandé. L'exposition de la poignée de la sonde à des températures extrêmes pose des problèmes de sécurité pour l'utilisateur puisque cette dernière peut être trop chaude ou trop froide pour être manipulée sans gant de sécurité. De plus, la jonction de transition située dans la base de la poignée de la sonde, à l'endroit où la sonde se connecte au câble, peut être endommagée par des températures extrêmes. Enfin, des températures élevées dans la jonction de transition peuvent causer une diminution de la résistance d'isolation à une valeur inférieure à 100 MΩ, ce qui affecterait les performances de la sonde.

Par exemple, un PRT de référence secondaire 5615-12 peut fonctionner sur une plage comprise entre -200 °C et 420 °C. Cependant, la plage de la jonction de transition du 5615-12 est comprise entre -50 °C et 200 °C. La sonde est ainsi conçue pour mesurer des températures comprises entre -200 °C et 420 °C, mais la sonde sera endommagée si sa poignée est exposée à des températures extérieures à la plage -50 °C - 200 °C. Même si la sonde n'est pas endommagée, toucher une poignée de sonde extrêmement chaude ou froide à mains nues peut provoquer des brûlures.

Dans cet exemple, le 5615-12 peut être utilisé pour étalonner des capteurs jusqu'à -200 °C, mais il sera endommagé s'il est placé dans un réfrigérateur à -80 °C puisque la limite basse de la jonction de transition est de -50 °C. Pour une application de réfrigération, le PRT à immersion complète 5606 s'avèrera être le bon choix puisque la sonde et la jonction de transition peuvent fonctionner jusqu'à -200 °C.

Étape 3 : Déterminer la précision du système combiné afficheur et sonde de référence sélectionné.

Le tableau 3 indique les précisions d'étalonnage des systèmes pour les afficheurs de thermomètres 1523/1524, 1502A/1504, 1529 de Fluke Calibration et 1586A de Super-DAQ et les sondes de références sélectionnées (5615, 5627A, 5628, 5605, 5610) ou les thermocouples de type T et K. Par exemple, le 1586A Super-DAQ avec multiplexeur DAQ-STAG et un PRT 5628 à étalon secondaire affiche une précision système de $\pm 0,011$ °C à 0 °C.

Les sondes de référence sont connectées à l'afficheur du thermomètre, mais les afficheurs ne se connectent pas tous de la même façon. Lorsqu'un afficheur et une sonde sont appairés, veuillez à choisir un modèle équipé du connecteur adapté. Pour vous aider, les modèles de sonde équipés d'un connecteur compatible avec l'afficheur sont indiqués dans le tableau 3. Veuillez noter que la précision de l'afficheur indiquée avec une sonde 5606 est valable lorsqu'un étalonnage optionnel a été effectué sur la sonde.

Précision des 1523/1524 avec les sondes sélectionnées ($\pm$ °C)							
	PRT de référence secondaire	PRT industriel de précision	PRT à étalon secondaire	PRT à immersion totale	Sonde de thermistance	Thermocouple de type T	Thermocouple de type K
Type de connecteur : P 	5615-6-P 5615-9-P 5615-12-P	5627A-6-P 5627A-9-P 5627A-12-P	5628-12-P	5606-50-P	5610-9-P		
Température (°C)							
-200	0,025	0,027	0,024	0,031	s.o.	0,856	0,885
0	0,021	0,051	0,035	0,049	0,012	0,339	0,333
100	0,029	0,067	0,041	0,067	0,028	0,285	0,322
300	0,044	0,107	0,054	s.o.	s.o.	0,239	0,332
420	0,054	0,135	0,062	s.o.	s.o.	s.o.	0,330
660	s.o.	s.o.	0,080	s.o.	s.o.	s.o.	0,344
1 300	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,451

Le connecteur de type P est un connecteur smart LEMO. Il embarque un microcircuit contenant les coefficients d'étalonnage de la sonde pour être prêt à l'emploi.

Un adaptateur Lemo vers universel pour thermocouple 2373-LTC est disponible pour la connexion aux thermocouples.

Le 1524 peut mesurer simultanément deux canaux, mais seul un des deux canaux peut être un thermocouple.

La plage du 5615-6 est -200 °C à 300 °C. La plage des 5615-9, -12 est -200 °C à 420 °C. La plage des 5627A-6, -9 est -200 °C à 300 °C.

La plage du 5627A-12 est -200 °C à 420 °C.

Précision des 1502A/1504 avec les sondes sélectionnées ($\pm$ °C)					
	Modèle 1502				Modèle 1504
	PRT de référence secondaire	PRT industriel de précision	PRT à étalon secondaire	PRT à immersion totale	Sonde de thermistance
Type de connecteur : D 	5615-6-D 5615-9-D 5615-12-D	5627A-6-D 5627A-9-D 5627A-12-D	5628-12-D	5606-50-P	5610-9-D
Température (°C)					
-200	0,024	0,026	0,008	0,031	s.o.
0	0,014	0,049	0,009	0,047	0,012
100	0,020	0,064	0,013	0,064	0,025
300	0,033	0,103	0,021	s.o.	s.o.
420	0,042	0,131	0,026	s.o.	s.o.
660	s.o.	s.o.	0,038	s.o.	s.o.

Le 1502A fonctionne avec des sondes équipées d'un connecteur de type D.

Il s'agit d'un connecteur DIN standard sans microcircuit contenant les coefficients de la sonde.

La plage du 5615-6 est -200 °C à 300 °C. La plage des 5615-9, -12 est -200 °C à 420 °C. La plage des 5627A-6, -9 est -200 °C à 300 °C.

La plage du 5627A-12 est -200 °C à 420 °C.

	Précision du 1529 avec les sondes sélectionnées ($\pm^\circ\text{C}$) - deux entrées pour thermocouple et deux entrées pour PRT/thermistance						
	PRT de référence secondaire	PRT industriel de précision	PRT à étalon secondaire	PRT à immersion totale	Sonde de thermistance	Thermocouple de type T	Thermocouple de type K
Type de connecteur : L 	5615-6-L 5615-9-L 5615-12-L	5627A-6-L 5627A-9-L 5627A-12-L	5628-12-L	5606-50-P	5610-9-L		
Température ($^\circ\text{C}$)							
-200	0,024	0,026	0,008	0,031	s.o.	1,000	1,000
0	0,014	0,049	0,009	0,047	0,012	0,400	0,400
100	0,020	0,064	0,013	0,064	0,025	0,300	0,400
300	0,033	0,103	0,021	s.o.	s.o.	0,300	0,400
420	0,042	0,131	0,026	s.o.	s.o.	s.o.	0,400
660	s.o.	s.o.	0,038	s.o.	s.o.	s.o.	0,400
1 300	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,400

Le 1529 fonctionne avec des sondes équipées de connecteur de type L. Il s'agit de cosses à fourche miniatures plaquées or. Le 1529 est également compatible avec les broches en or, les fiches bananes miniatures et les bornes de sondes à fil nu. Cette version du 1529 est également compatible avec les mini connecteurs des thermocouples.

La plage du 5616-6 est -200°C à 300°C . La plage des 5615-9, -12 est -200°C à 420°C . La plage des 5627A-6, -9 est -200°C à 300°C . La plage du 5627A-12 est -200°C à 420°C .

	La précision du 1529-R avec les sondes sélectionnées ($\pm^\circ\text{C}$) – quatre entrées pour PRT/thermistance				
	PRT de référence secondaire	PRT industriel de précision	PRT à étalon secondaire	PRT à immersion totale	Sonde de thermistance
Type de connecteur : L 	5615-6-L 5615-9-L 5615-12-L	5627A-6-L 5627A-9-L 5627A-12-L	5628-12-L	5606-50-P	5610-9-L
Température ($^\circ\text{C}$)					
-200	0,024	0,026	0,008	0,031	s.o.
0	0,014	0,049	0,009	0,047	0,012
100	0,020	0,064	0,013	0,064	0,025
300	0,033	0,103	0,021	s.o.	s.o.
420	0,042	0,131	0,026	s.o.	s.o.
660	s.o.	s.o.	0,038	s.o.	s.o.

Le 1529 fonctionne avec des sondes équipées de connecteur de type L. Il s'agit de cosses à fourche miniatures plaquées or.

Le 1529 est également compatible avec les broches en or, les fiches bananes miniatures et les bornes de sondes à fil nu.

La plage du 5615-6 est -200°C à 300°C . La plage des 5615-9, -12 est -200°C à 420°C . La plage des 5627A-6, -9 est -200°C à 300°C . La plage du 5627A-12 est -200°C à 420°C .

 Précision du 1529-T avec les sondes sélectionnées ($\pm^\circ\text{C}$) – quatre entrées pour thermocouple		
	Thermocouple de type T	Thermocouple de type K
Température ($^\circ\text{C}$)		
-200	1,000	1,000
0	0,400	0,400
100	0,300	0,400
300	0,300	0,400
420	s.o.	0,400
660	s.o.	0,400
1 300	s.o.	0,400

Cette version du 1529 est compatible avec les mini connecteurs des thermocouples.

 Précision du 1586A et du multiplexeur DAQ-STAQ avec les sondes sélectionnées ($\pm^\circ\text{C}$)							
	PRT de référence secondaire	PRT industriel de précision	PRT à étalon secondaire	PRT à immersion totale	Sonde de thermistance	Thermocouple de type T	Thermocouple de type K
Type de connecteur : L 	5615-6-L 5615-9-L 5615-12-L	5627A-6-L 5627A-9-L 5627A-12-L	5628-12-L	5606-50-P	5610-9-L		
Température ($^\circ\text{C}$)							
-200	0,024	0,026	0,010	0,031	s.o.	0,760	0,780
0	0,014	0,048	0,011	0,046	0,012	0,300	0,300
100	0,019	0,064	0,012	0,063	0,016	0,250	0,290
300	0,032	0,103	0,018	s.o.	s.o.	0,210	0,290
420	0,040	0,130	0,023	s.o.	s.o.	s.o.	0,290
660	s.o.	s.o.	0,033	s.o.	s.o.	s.o.	0,290
1 300	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,370

Le 1586A fonctionne avec des sondes équipées d'un connecteur de type L. Il s'agit de cosses à fourche miniatures plaquées or.

Le 1586A est également compatible avec les broches en or, les fiches bananes miniatures, les fils nus et les bornes des sondes de thermocouple miniatures.

La plage du 5615-6 est -200°C à 300°C . La plage des 5615-9, -12 est -200°C à 420°C . La plage des 5627A-6, -9 est -200°C à 300°C .

La plage du 5627A-12 est -200°C à 420°C .

Tableau 3 : précision de l'afficheur avec les sondes sélectionnées.

Étape 4 : Vérifier que le système afficheur et sonde fournira la précision nécessaire pour étalonner le capteur à tester.

Le niveau de précision du système d'étalonnage comprenant un afficheur et une sonde de référence doit être supérieur à celui du capteur de température devant être étalonné. Un « rapport de précision de test » (test accuracy ratio ou TAR) de 4:1 ou 3:1 est souvent recommandé. Un TAR de 4:1 signifie que le système d'étalonnage est quatre fois plus précis que le capteur à étalonner. Dans cet exemple, le système avec un TAR de 4:1 sera plus précis qu'un système avec un TAR de 3:1.

Le tableau 4 indique la précision minimale requise par le système pour étalonner des capteurs de température communs (PRT de catégorie A et B, thermocouples de type T et K). Par exemple, un système (afficheur, sonde de référence et source de température) d'une précision combinée de $\pm 0.06^\circ\text{C}$ sera nécessaire pour étalonner un PRT de catégorie B à 0°C avec un TAR de 4:1.

Température (°C)	PRT grade A*	PRT grade B*	Type T spécial	Type T standard	Type K spécial	Type K standard
Taux de précision du test 4:1						
-200	0,12	0,27	s.o.	0,25	s.o.	0,55
0	0,03	0,06	0,13	0,25	0,28	0,55
100	0,08	0,17	0,13	0,25	0,28	0,55
300	0,16	0,38	0,30	0,56	0,30	0,56
370	0,19	0,45	0,37	0,69	0,37	0,69
420	0,21	0,50	s.o.	s.o.	0,42	0,79
660	0,31	0,76	s.o.	s.o.	0,66	1,24
1 260	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	1,26	2,36
Taux de précision du test 3:1						
-200	0,16	0,36	s.o.	0,33	s.o.	0,73
0	0,04	0,08	0,17	0,33	0,37	0,73
100	0,10	0,22	0,17	0,33	0,37	0,73
300	0,21	0,50	0,40	0,75	0,40	0,75
370	0,25	0,60	0,49	0,93	0,49	0,93
420	0,28	0,67	s.o.	s.o.	0,56	1,05
660	0,42	1,01	s.o.	s.o.	0,88	1,65
1 260	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	1,68	3,15

*Spécification ASTM E1137 « Spécification des étalons pour les thermomètres à résistance de platine industriels »

Tableau 4 : précision minimale requise du système pour l'étalonnage de PRT ou de thermocouples ($\pm^\circ\text{C}$).

Étape 5. Évaluer si un nouvel étalonnage est nécessaire.

Étalonnage d'usine

Tous les instruments Fluke sont étalonnés en usine et offrent une traçabilité conforme aux étalons nationaux. La traçabilité atteste de l'existence d'une chaîne continue de comparaisons entre l'instrument et un étalon national afin d'assurer que les mesures effectuées avec l'instrument corréleront avec un étalon national à un niveau d'incertitude donné.

Dans de rares cas, les sondes, comme le modèle 5606, ne sont pas fournies avec un étalonnage d'usine. Cet étalonnage est en revanche disponible en option. Si vous achetez une sonde qui n'est pas étalonnée, la chaîne de traçabilité est rompue jusqu'à ce qu'un étalonnage soit effectué.

Pour de nombreux instruments Fluke, l'étalonnage d'usine est également conforme à la norme ISO 17025. Le tableau 5 présente un résumé des étalonnages d'usine pour les instruments présentés dans ce guide. Les thermocouples de type T et K ne sont typiquement pas étalonnés par le fabricant. Vérifiez auprès de votre distributeur quelles sont les options d'étalonnage de la température des instruments disponibles.

Modèle	Étalonnage d'usine	
	Accrédité	Traçable
5615	Étalon	Étalon
5627A	Étalon	Étalon
5626	Étalon	Étalon
5610	En option	Étalon
5606	En option	En option
1523	En option	Étalon
1524	En option	Étalon
1502A	Étalon	Étalon
1504A	Étalon	Étalon
1529	Étalon	Étalon
1586A	En option	Étalon

Tableau 5 : étalonnages d'usine fournis avec les afficheurs et sondes Fluke sélectionnés.

Étalonnage du système

En plus d'un étalonnage d'usine pour l'afficheur et la sonde, vous pourriez vouloir vérifier la performance de l'association sonde et afficheur avec un « étalonnage du système ». Cet étalonnage du système assure un meilleur fonctionnement des instruments lorsqu'ils sont associés et que tous les coefficients des sondes sont correctement renseignés dans l'afficheur. Vérifiez auprès de votre distributeur quelles sont les options d'étalonnage disponibles.

Résumé

Ce guide décrit les étapes à suivre lorsque vous choisissez un afficheur et une sonde adaptés à votre application. La plage de température de l'application et la précision requises sont à prendre en considération en priorité, mais d'autres facteurs présentés dans ce guide doivent également être évalués. Si vous avez une application spécifique, telle que la mesure de températures de surface, de liquides au pH élevé, de la température de l'air ou de la température à l'intérieur d'une enceinte comme un réfrigérateur ou un four, veuillez consulter un expert en température de Fluke Calibration qui vous aidera à choisir votre équipement.

Fluke Calibration.

Precision, performance, confidence.™

–	Electrique
–	RF
▶	Température
–	Pression
–	Débit
–	Logiciel

Fluke Calibration

PO Box 9090, Everett, WA 98206, États-Unis.

Fluke Europe B.V.

PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, Pays-Bas

Pour plus d'informations, contactez-nous :

Depuis les États-Unis : tél. (877) 355-3225 ou
fax (425) 446-5116

Depuis l'Europe/le Moyen-Orient/l'Afrique :

tél. +31 (0) 40 2675 200 ou

fax +31 (0) 40 2675 222

Depuis le Canada : tél. (800)-36-FLUKE ou

fax (905) 890-6866

Depuis un autre pays : +1 (425) 446-5500 ou

fax +1 (425) 446-5116

Site Internet : <http://www.flukecal.com>

©2015 Fluke Calibration.

Les caractéristiques sont susceptibles d'être modifiées sans préavis.

Imprimé aux États-Unis 3/2015 6004176A_FR

Pub-ID 13281-fre

La modification de ce document n'est pas permise sans l'autorisation écrite de Fluke Corporation.