



# Manuel d'utilisation

PCE-1000N | Duromètre Barcol



Les manuels d'utilisation sont disponibles dans les suivantes langues : anglais, français, italien, espagnol, portugais, hollandais, turque, polonais, russe, chinois.

Vous pouvez les télécharger ici : [www.pce-instruments.com](http://www.pce-instruments.com).

Dernière modification : 28 octobre 2022  
v1.0



## Sommaire

<b>1</b>	<b>Consignes de sécurité</b> .....	<b>1</b>
1.1	Propriétés.....	2
1.2	Principe de mesure .....	2
<b>2</b>	<b>Spécifications techniques</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Contenu de livraison</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Fonctionnement</b> .....	<b>5</b>
4.1	Mise en marche / Arrêt .....	5
4.2	Vérification de la précision.....	5
4.3	Conditions requises de l'échantillon de test .....	5
4.4	Méthode de mesure .....	5
4.5	Fonction MAX .....	5
4.6	Fonction de moyenne.....	6
4.7	Nombre de mesures.....	6
4.8	Changement des piles.....	7
4.9	Maintenance .....	7
<b>5</b>	<b>Étalonnage</b> .....	<b>7</b>
5.1	Information générique .....	7
5.2	Aiguille .....	7
5.3	Plaques d'étalonnage.....	8
5.4	Dureté Barcol typique des alliages d'aluminium.....	8
<b>6</b>	<b>Annexe</b> .....	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Garantie</b> .....	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>Recyclage</b> .....	<b>12</b>

## 1 Consignes de sécurité

Veillez lire ce manuel d'utilisation attentivement et dans son intégralité, avant d'utiliser l'appareil pour la première fois. Cet appareil ne doit être utilisé que par un personnel qualifié. Les dommages causés par le non-respect des mises en garde des instructions d'utilisation seront exclus de toute responsabilité.

- Cet appareil ne doit être utilisé que de la façon décrite dans ce manuel d'utilisation. Dans le cas contraire, des situations dangereuses pourraient se produire.
- N'utilisez cet appareil que si les conditions ambiantes (température, humidité, etc.) respectent les valeurs limites indiquées dans les spécifications. N'exposez pas l'appareil à des températures extrêmes, à une exposition directe au soleil, à une humidité ambiante extrême ou ne le placez pas dans des zones mouillées.
- N'exposez pas l'appareil à des chocs ou à des vibrations fortes.
- Seul le personnel qualifié de PCE Instruments peut ouvrir le boîtier de cet appareil.
- N'utilisez jamais cet appareil avec les mains humides ou mouillées.
- N'effectuez aucune modification technique dans l'appareil.
- Cet appareil ne doit être nettoyé qu'avec un chiffon humide. N'utilisez pas de produits de nettoyage abrasifs ni à base de dissolvants.
- L'appareil ne doit être utilisé qu'avec les accessoires ou les pièces de rechange équivalentes proposés par PCE Instruments.
- Avant chaque utilisation, vérifiez que le boîtier de l'appareil ne présente aucun dommage visible. Si tel était le cas, n'utilisez pas le dispositif.
- N'utilisez pas l'appareil dans des atmosphères explosives.
- La plage de mesure indiquée dans les spécifications ne doit jamais être dépassée.
- Le non-respect des indications de sécurité peut provoquer des lésions à l'utilisateur et des dommages à l'appareil.

Nous n'assumons aucune responsabilité quant aux erreurs d'impression ou de contenu de cette notice. Vous trouverez nos conditions de garantie dans nos *Conditions générales de vente*.

Pour toute question, veuillez contacter PCE Instruments, dont les coordonnées sont indiquées à la fin de ce manuel.



## 1.1 Propriétés

Le PCE-1000N est un duromètre Barcol numérique. Cet appareil se caractérise par l'affichage direct des valeurs de mesure, une grande précision, une vaste plage de mesure, des fonctions de valeurs maximale et moyenne, un écran LCD rétroéclairé, un arrêt automatique, un pied résistant pour une plus grande stabilité de la mesure, et sa livraison dans une mallette de transport pratique. On se sert essentiellement du duromètre dans le traitement de l'aluminium, pour des utilisations sur de l'aluminium pur, de l'aluminium souple, des alliages d'aluminium épais, des bandes d'aluminium, des tiges d'aluminium, des pièces de fonderie d'aluminium, des pièces de soudure d'aluminium et des produits en alliages d'aluminium. L'appareil est conforme aux normes ASTM B 648-00, ASTM HD2583-07 et GB/T 3854-2005.

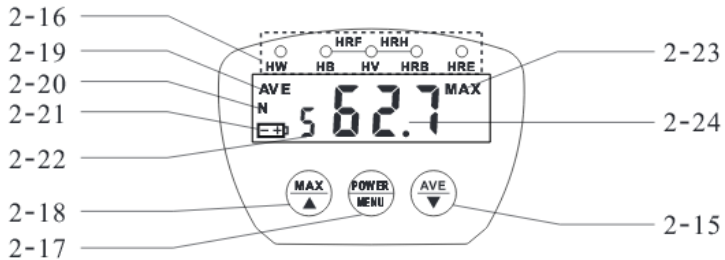
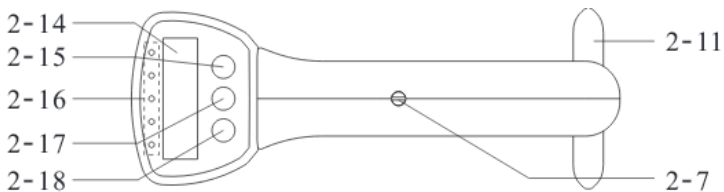
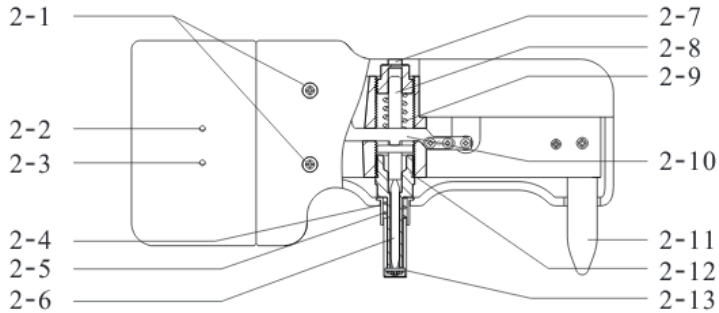
- Le PCE-1000N est petit, portable et s'utilise facilement d'une main.
- Cet appareil possède une vaste plage de mesure et peut aussi bien mesurer de l'aluminium pur très souple que des alliages d'aluminium particulièrement durs, d'une dureté Birnel de 25~150 HB.
- Un pied n'est pas nécessaire. Mesurez toujours un seul côté de l'échantillon.
- L'appareil sert à examiner des pièces grandes et volumineuses.
- Grâce à la fonction Max, la valeur de dureté maximum est figée sur l'écran pendant la mesure.
- Le PCE-1000N mesure non seulement la dureté dans l'unité Barcol, mais aussi en Brinell (HB), Vickers (HV), Webster (HW) et Rockwell (HRB / HRE / HRH).
- La fonction AVE permet de calculer la valeur moyenne d'un maximum de 29 ensembles de données.

## 1.2 Principe de mesure

Le PCE-1000N mesure la dureté de pénétration. Cela signifie qu'un boulon est appuyé sur une surface de test avec une pression de ressort standard. La dureté est déterminée à partir de la profondeur de pénétration.

La dureté Barcol se calcule selon la formule suivante :

$$\begin{aligned} \text{HBa} &= 100-h/ 0,0076 \\ \text{HBa} &= \text{Valeur de dureté Barcol} \\ H &= \text{Profondeur de pénétration en mm} \\ 0,0076 &= \text{Profondeur de pénétration à 1 Barcol} \end{aligned}$$



2-1	Vis du boîtier	2-13	Écrou
2-2	Touche d'étalonnage – valeur haute	2-14	Écran
2-3	Touche d'étalonnage – valeur basse	2-15	Touche « AVE » / « ▼ » (moyenne)
2-4	Ressort	2-16	Unité de dureté
2-5	Ressort de la broche inférieure	2-17	Touche « ON / OFF » et « MENU »
2-6	Boulon de pression	2-18	Touche « MAX » / « ▲ »
2-7	Vis de réglage	2-19	Indication de la valeur moyenne
2-8	Broche supérieure	2-20	Indication du nombre de mesures pour le calcul de la moyenne ou «AVE»
2-9	Ressort de la broche supérieure	2-21	Indication de l'état des piles
2-10	Levier	2-22	Nombre de mesures enregistrées
2-11	Pied	2-23	Valeur maximale
2-12	Vis de la broche inférieure	2-24	Valeur de mesure



## 2 Spécifications techniques

Unités	Barcol (HBa) Brinell (HB) Vickers (HV) Webster (HW) Rockwell (HRB / HRE / HRF / HRH)
Plage de mesure	0 ... 100 HBa (équivalent en HB : 25 ... 15 HB)
Résolution	0,1 HBa
Précision	$\pm 1$ HBa      81 ... 88 HB $\pm 2$ HBa      42 ... 48 HBa
Répétabilité	$\pm 1,5$ HBa    81 ... 88 HBa $\pm 2,5$ HBa    42 ... 48 HBa
Épaisseur du corps d'essai	Min. 1,5 mm
Écran	LCD avec rétroéclairage
Arrêt automatique	Après 10 minutes d'inactivité
Alimentation	2 x piles de 1,5 V type AAA
Conditions ambiantes	0 ... +50 °C, <80 % H.r.
Dimensions	170 x 82 x 63 mm
Poids	390 g (sans piles)

## 3 Contenu de livraison

- 1 x Duromètre Barcol PCE-1000N
- 2 x Aiguilles de rechange
- 2 x Plaques d'étalonnage
- 3 x Tournevis
- 1 x Clé à molette
- 1 x Mallette de transport
- 1 x Manuel d'utilisation

## 4 Fonctionnement

### 4.1 Mise en marche / Arrêt

Pour l'allumer, appuyez sur le bouton « MENU ». Il existe deux façons d'éteindre l'appareil : une automatique et une manuelle.

**Manuelle** Maintenez le bouton « MENU » enfoncé pendant 3 secondes environ.  
**Automatique** L'appareil s'éteint automatiquement après 10 minutes d'inactivité.

### 4.2 Vérification de la précision

Placez les plaques d'étalonnage sur une surface dure et plane, et effectuez une mesure. La valeur de mesure doit se trouver dans la plage spécifiée sur les plaques d'étalonnage. Si ce n'est pas le cas, il faut l'étalonner (voir le chapitre 5).

### 4.3 Conditions requises de l'échantillon de test

- La surface de l'échantillon de test doit être lisse, propre et ne présenter aucune altération. Vous pouvez polir légèrement la surface afin d'éliminer rayures ou revêtements.
- L'épaisseur ne doit pas être inférieure à 1,5 mm et l'échantillon de test ne doit pas présenter de signes de déformation sur la surface de contact après le test.
- La taille de l'échantillon doit garantir que la distance minimum entre la pointe du boulon de pression et le bord n'est pas inférieure à 3 mm.
- Vérifiez qu'il n'y ait pas de restes des mesures précédentes à 3 mm autour du point de mesure actuel.
- Pour garantir la précision de la mesure, le boulon de pression doit être perpendiculaire à la surface de l'échantillon de test.
- L'échantillon de test doit rester stable. Les petits échantillons doivent être posés sur une surface solide (par exemple, acier, verre, etc.)
- L'échantillon de test doit être posé bien à plat, sans qu'il puisse bouger, ni se déformer, pendant la mesure.

### 4.4 Méthode de mesure

Maintenez fermement l'appareil de mesure sur l'échantillon et appuyez-le doucement sur la surface avec une pression suffisante. Lisez la lecture affichée. Cette valeur est celle de la dureté.

### 4.5 Fonction MAX

Appuyez sur la touche « MAX » / « ▲ ». Le symbole « MAX » apparaît en haut à droite de l'écran. La valeur maximale s'affiche sur l'écran et y reste pendant la mesure. Pour désactiver cette fonction, appuyez à nouveau sur la touche « MAX » / « ▲ ». Le symbole « MAX » disparaît.

## 4.6 Fonction de moyenne

Appuyez sur la touche « AVE » / « ▼ ». « N » et le symbole « MAX » apparaissent sur l'écran. En outre, « 0 » apparaît à gauche de l'écran et, à droite, « 0.0 ». Le chiffre de gauche correspond au nombre de mesures effectuées. Le chiffre de droite indique la valeur de la dernière mesure réalisée.

Effectuez autant de mesures que nécessaire, jusqu'à ce que leur nombre corresponde au nombre de mesures pour le calcul de la moyenne ou «AVE» de mesures « N ». Une fois ce nombre atteint, l'appareil calcule la valeur moyenne des mesures enregistrées et l'indique à droite de l'écran. En outre, le symbole « AVE » apparaît sur l'écran accompagné d'un signal sonore.

### 4.6.1 Réglage du nombre de mesures pour le calcul de la moyenne ou «AVE»

Maintenez la touche « MENU » enfoncée pendant 6 secondes jusqu'à ce que  $\bar{n}$  apparaisse ; relâchez alors la touche. Vous pouvez maintenant établir le nombre de mesures pour le calcul de la moyenne ou «AVE». Appuyez sur la touche « MAX » / « ▲ » ou sur la touche « AVE » / « ▼ » pour augmenter ou diminuer le nombre de mesures. Vous pouvez régler les valeurs entre 1 et 29. Appuyez sur la touche « MENU » pour retourner au mode de mesure normal.

## 4.7 Nombre de mesures

Utilisez la méthode pour calculer la valeur moyenne de plusieurs mesures. Plus l'échantillon de test est souple, plus il faut effectuer de mesures.

Les tableaux 1 et 2 indiquent le nombre de mesures recommandé pour les différentes valeurs de dureté de différents matériaux.

Valeurs de dureté Barcol	Nombre de mesures minimum
50	6
60	5
70	4
80	3


Tableau 1 | Nombre de mesures pour l'alliage d'aluminium  
(Conformément à ASTM B648-2000)

Plastique non renforcé (plastique dur)	Nombre de mesures minimum	Plastique renforcé (verre, acier)	Nombre de mesures minimum
20	9	30	29
30	8	40	22
40	7	50	16
50	6	60	10
60	5	70	5
70	4		
80	3		

Tableau 2 | Nombre de mesures pour plastiques renforcé et non renforcé  
(Conformément à GB/T3854-2005)



## 4.8 Changement des piles

Lorsque le symbole  apparaît sur l'écran, vous devez changer les piles. Pour cela, ouvrez le cache du compartiment à piles et enlevez-les. Introduisez les nouvelles piles en respectant la polarité, et refermez le cache.

## 4.9 Maintenance

Si le PCE-1000N a été utilisé pendant un certain temps, et surtout, après des mesures d'alliages d'aluminium souples, des restes de matériau peuvent s'être déposés sur la pointe de mesure, pouvant provoquer des inexactitudes dans les mesures. Pour éviter ce problème, veillez à nettoyer régulièrement la pointe de mesure.

# 5 Étalonnage

## 5.1 Information générique

L'étalonnage de deux points inclut la valeur haute « High-End » et la valeur basse « Low-End ». En outre, il est aussi possible d'étalonner la valeur de mesure sur l'écran. L'appareil est livré étalonné en usine. Si la valeur de mesure se trouve en-dehors de la plage indiquée après avoir changé le boulon de pression ou avoir vérifié l'appareil, étalonnez à nouveau le duromètre.

**Remarque** Vous devez desserrer complètement la vis de réglage de la broche principale avant de procéder à l'étalonnage de la valeur haute « High-End ».

### 5.1.1 Étalonnage « High-End »

Desserrez la vis de fixation de la broche principale avec un petit tournevis, dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, jusqu'à la butée. Posez l'appareil sur une surface stable et plane comme, par exemple, une plaque en verre. Appuyez l'appareil vers le bas jusqu'à ce que le boulon de pression disparaisse complètement dans le ressort. L'écran doit afficher la valeur « 100.0 ». Si la lecture diffère, maintenez la touche « MENU » enfoncée pendant 9 secondes environ, jusqu'à ce que « CAL » apparaisse sur l'écran. Relâchez la touche. L'appareil s'étalonne automatiquement sur 100,0. L'étalonnage est terminé.

### 5.1.2 Étalonnage de la valeur de mesure

Utilisez un petit tournevis pour serrer la vis de réglage. La valeur indiquée diminue si la vis tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, tandis qu'elle augmente si elle tourne dans le sens contraire. Serrez la vis de sorte que la lecture se trouve dans la plage spécifiée sur les deux plaques d'étalonnage.

## 5.2 Aiguille

Lors d'une mesure avec une aiguille usée, la valeur de mesure diffère. C'est pourquoi, nous recommandons de vérifier régulièrement l'usure de l'aiguille. Si 2 lectures comprises dans la plage des plaques d'étalonnage ne sont pas obtenues, cela signifie que l'aiguille est usée (n'est pas assez long) et doit être changée. Ensuite, l'appareil doit être réétalonné.

### 5.2.1 Changement de l'aiguille

Desserrez les 12 vis de chaque côté de l'appareil avec un petit tournevis. Ôtez le cache et sortez le ressort. Desserrez les vis de la broche inférieure avec une clé à molette et enlevez la broche inférieure. Retirez l'aiguille et remplacez-la par une nouvelle. Puis, remettez la broche inférieure et fixez-la à l'aide de la clé à molette. Insérez le ressort, remettez le boîtier et fixez-le avec les vis (voir Image 4). Une fois l'aiguille changée, réétalonnez l'appareil.

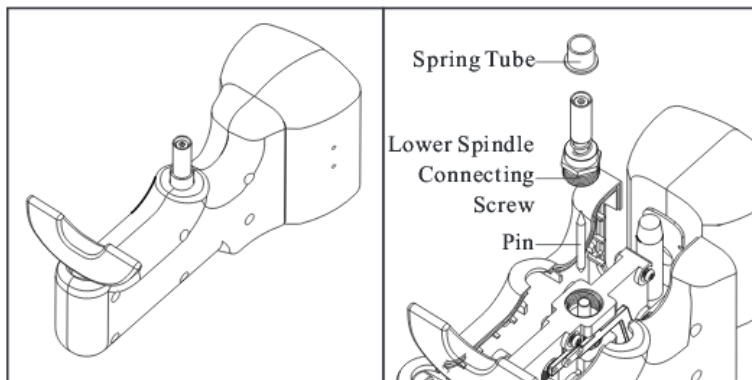


Image 4 | Changement de l'aiguille

### 5.3 Plaques d'étalonnage

Vous trouverez dans le colis 2 plaques d'étalonnage de dureté standard pour cet appareil. Seul le côté sur lequel la valeur de mesure est gravée doit être utilisé. Si vous faisiez des tests sur les deux côtés de la plaque, vous obtiendriez des valeurs de mesure erronées.

Lors de la mesure dans les plaques d'étalonnage, veillez à ce que la distance entre le bord et le point de mesure soit inférieure à 3 mm. En outre, il ne doit pas y avoir de fentes dans un rayon de 3 mm. Si ces consignes ne sont pas respectées, des lectures inexactes pourraient se produire.

### 5.4 Dureté Barcol typique des alliages d'aluminium

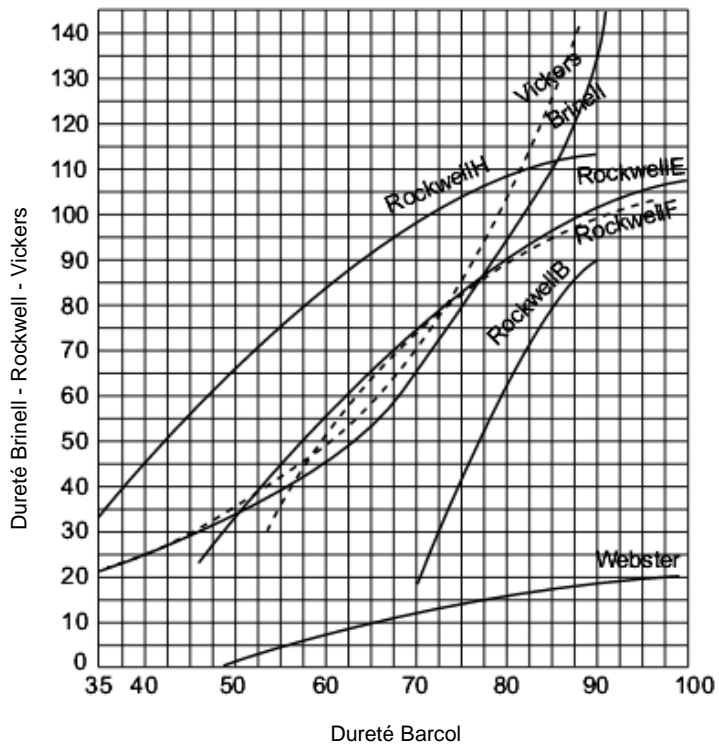
Le duromètre PCE-1000N peut effectuer des mesures de dureté dans un grand nombre de matériaux, comme l'aluminium, les alliages d'aluminium, le cuivre, les alliages de cuivre, les plastiques renforcés avec de la fibre (verre, acier), d'autres plastiques renforcés, des plastiques durs non renforcés et d'autres matériaux. La plage standard de test de dureté est comprise entre 25-135HBW (500 kg, 10mm). Valeurs standard de dureté Barcol de plusieurs alliages d'aluminium conformément au tableau 3.

Alliage y traitement thermique	1100-0	3003-0	3003H14	2024-0
Dureté Barcol	35	42	56	60
Alliage et traitement thermique	5052-0	5052H14	6061T6	2024T3
Dureté Barcol	62	62	80	85

Tableau 3 | Valeurs standard de dureté Barcol des alliages d'aluminium

## 6 Annexe

### Courbe de conversion



## Conversion de la dureté

Remarque : Du fait des propriétés des matériaux métalliques souples, une conversion exacte et uniforme n'est pas possible entre les différentes échelles de dureté. Par conséquent, le tableau suivant n'est qu'indicatif. Pour déterminer les valeurs exactes, il faut effectuer des mesures et suivre les normes correspondantes.

Barcol OU2800S	Brinell 10 mm 500 kg	Vickers 5 kg	Webster W-20	Rockwell			
				B	E	F	H
35		21					32
36		22					35
37		23					37
38		24					40
39		25					42
40	25	26					45
41	25	27					47
42	26	28					49
43	27	29					51
44	27	30					54
45	28	30					56
46	29	31					58
47	30	32			23		60
48	30	33	0.7		26		62
49	31	34	1.3		28		64
50	32	35	1.9		31		66
51	33	36	2.5		34		68
52	34	38	3.1		36		70
53	35	39	3.6		39	30	72
54	37	40	4.2		41	34	73
55	38	41	4.7		44	37	75
56	39	43	5.3		46	40	77
57	40	44	5.8		48	43	78
58	42	45	6.3		50	46	80
59	43	47	6.8		53	48	82
60	45	49	7.3		55	51	83
61	46	50	7.8		57	54	85
62	48	52	8.3		59	56	86
63	50	54	8.8		61	59	88
64	51	56	9.2		63	61	89
65	53	58	9.7		65	63	90
66	55	60	10.1		67	66	92
67	57	62	10.6		69	68	93
68	60	65	11.0		71	70	94
69	62	67	11.4		73	72	95
70	64	70	11.8	17	75	74	97
71	67	72	12.2	23	76	75	98
72	69	75	12.6	28	78	77	99
73	72	78	12.9	33	80	79	100
74	75	81	13.3	38	81	80	101

75	78	85	13.7	42	83	82	102
76	80	88	14.0	47	84	83	103
77	84	92	14.3	51	86	85	104
78	87	95	14.7	55	87	86	105
79	90	99	15.0	59	89	88	106
80	94	103	15.3	63	90	89	106
81	97	108	15.6	66	91	90	107
82	101	112	15.9	70	92	91	108
83	105	117	16.2	73	94	92	109
84	109	121	16.4	76	95	93	109
85	113	126	16.7	79	96	94	110
86	117	131	16.9	81	97	95	111
87	121	137	17.2	84	98	96	111
88	126	142	17.4	86	99	97	112
89	130		17.6	88	100	98	112
90	135		17.8	90	101	98	113
91	140		18.0		102	99	114
92	145		18.2		103	100	
93			18.4		103	100	
94			18.6		104	101	
95			18.7		105	102	
96			18.9		106	102	
97			19.0		106	103	
98			19.2		107		
99			19.3		107		
100			19.4				



## 7 Garantie

Vous trouverez nos conditions de garantie dans nos *Conditions générales de Vente* sur le lien suivant : <https://www.pce-instruments.com/french/terms>.

## 8 Recyclage

Du fait de leurs contenus toxiques, les piles ne doivent pas être jetées dans les ordures ménagères. Elles doivent être amenées à des lieux aptes pour leur recyclage.

Pour pouvoir respecter l'ADEME (retour et élimination des résidus d'appareils électriques et électroniques) nous retirons tous nos appareils. Ils seront recyclés par nous-même ou seront éliminés selon la loi par une société de recyclage.

Vous pouvez l'envoyer à  
PCE Instruments France EURL  
23, rue de Strasbourg  
67250 Soultz-Sous-Forêts  
France

RII AEE – N° 001932  
Numéro REI-RPA : 855 – RD. 106/2008



Tous les produits de marque PCE  
sont certifiés CE et RoH.



## Coordonnées de PCE Instruments

### Allemagne

PCE Deutschland GmbH  
Im Langel 26  
59872 Meschede  
Deutschland  
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0  
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29  
info@pce-instruments.com  
www.pce-instruments.com/deutsch

### États Unis

PCE Americas Inc.  
711 Commerce Way suite 8  
Jupiter / Palm Beach  
33458 FL  
USA  
Tel.: +1 (561) 320-9162  
Fax: +1 (561) 320-9176  
info@pce-americas.com  
www.pce-instruments.com/us

### Pays Bas

PCE Brookhuis B.V.  
Institutenweg 15  
7521 PH Enschede  
Nederland  
Tel.: +31 (0)53 737 01 92  
info@pcebenelux.nl  
www.pce-instruments.com/dutch

### France

PCE Instruments France EURL  
23, rue de Strasbourg  
67250 Soultz-Sous-Forêts  
France  
Tel. +33 (0) 972 35 37 17  
Fax: +33 (0) 972 35 37 18  
info@pce-france.fr  
www.pce-instruments.com/french

### Royaume Uni

PCE Instruments UK Ltd  
Unit 11 Southpoint Business Park  
Ensign Way, Southampton  
Hampshire  
United Kingdom, SO31 4RF  
Tel.: +44 (0) 2380 98703 0  
Fax: +44 (0) 2380 98703 9  
info@pce-instruments.co.uk  
www.pce-instruments.com/english

### Turquie

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.  
Halkalı Merkez Mah.  
Pehlivan Sok. No.6/C  
34303 Küçükçekmece - İstanbul  
Türkiye  
Tel: 0212 471 11 47  
Faks: 0212 705 53 93  
info@pce-cihazlari.com.tr  
www.pce-instruments.com/turkish

### Espagne

PCE Ibérica S.L.  
Calle Mayor, 53  
02500 Tobarra (Albacete)  
España  
Tel.: +34 967 543 548  
Fax: +34 967 543 542  
info@pce-iberica.es  
www.pce-instruments.com/espanol

### Italie

PCE Italia s.r.l.  
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6  
55010 Loc. Gragnano  
Capannori (Lucca)  
Italia  
Tel.: +39 0583 975 114  
Fax: +39 0583 974 824  
info@pce-italia.it  
www.pce-instruments.com/italiano

### Danemark

PCE Instruments Denmark ApS  
Brik Centerpark 40  
7400 Herning  
Denmark