



connectique.net



Guide complet des sondes utilisées dans l'industrie

Électronique

Mécanique

RF / HF

Thermique

Introduction

Pacta Industry vous propose une rapide introduction au test de composants - **Les pointes de test (ou sondes de test)** sont des outils indispensables dans l'industrie électronique, électromécanique et RF. Elles servent d'interface physique entre l'équipement de mesure et le dispositif sous test (DUT). Le choix d'une pointe adaptée est déterminant pour la fiabilité des mesures, la répétabilité des tests et la durée de vie du banc de test.

Critère clé	Impact
Contact électrique	Résistance de contact, bruit de mesure
Force d'appui	Durée de vie, marquage des pads
Fréquence	Impédance, adaptation RF
Température	Stabilité, sécurité
Environnement	Corrosion, compatibilité chimique



Cotelec, spécialiste du test de composants électroniques

Si vous avez besoin d'informations techniques, d'un devis ou de commandes pour vos pointes de test visitez le site de Cotelec !



Test Électronique ▾

Connectique ▾

Lubrifiants ▾

Sélection en ligne

Contact

Rechercher...



Nos coordonnées

📍 COTELEC FRANCE

1 Rue de Terre Neuve
Miniparc du Verger / BAT-H / RDC
91940 LES ULIS - France

☎ +33 (0)1 69 28 05 06

📠 +33 (0)1 69 28 63 96

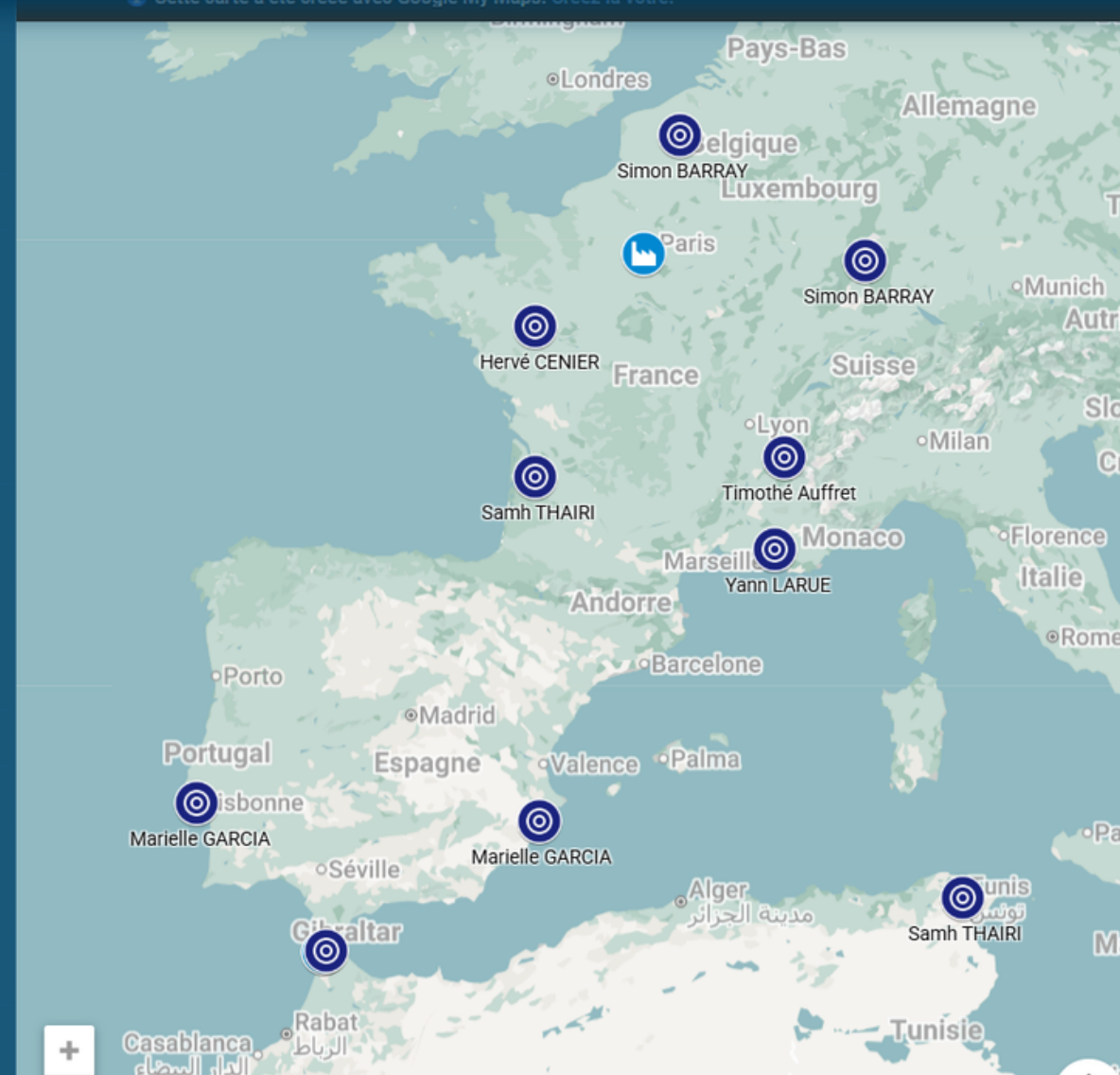
✉ sales@cotelec.fr

📍 COTELEC MBS- Maroc et Tunisie

Bureau 9, LOT 6 ZONE FRANCHE
d'exportation BOUKHALEF
90000 Tanger - MAROC

☎ +212 634-789830

✉ khalil.ayadi@cotelec-mbs.com





1 · Pointes à ressort (Pogo Pins)

Les pointes à ressort, ou *pogo pins*, sont les plus répandues dans les bancs de test en production. Elles combinent un contact électrique de précision avec une compensation mécanique grâce à un ressort interne.

Pointe à tête plate	
Description	Corps cylindrique avec ressort interne. Tête plate pour contact sur pad ou via.
Applications	Test de cartes PCB, ICT (In-Circuit Test), test de continuité.
Avantages	Longue durée de vie (100 000+ cycles), faible résistance de contact, bonne répétabilité.
Matériaux	Corps en acier inoxydable, tête en or ou palladium pour réduire l'oxydation.
Limites	Sensible aux débris conducteurs, déconseillée sur surfaces rugueuses.

Pointe à tête couronnée	
Description	Tête en forme de couronne avec plusieurs pointes. Pénètre les films d'oxyde.
Applications	Contact sur surfaces oxydées, trous métallisés, pads étamés (HASL).
Avantages	Excellente pénétration des couches d'oxyde, adapté aux finitions SnPb et SAC.
Matériaux	Acier inoxydable, traitement TiN ou revêtement or.
Limites	Peut marquer les surfaces. Non recommandée sur BGA ou pads fins.

Pointe à tête pointue	
Description	Extrémité conique fine pour contact précis sur pastilles de petite taille.
Applications	Test de composants CMS fin pitch, micro-BGA, test de vias borgnes.
Avantages	Grande précision de positionnement, adapté aux pitch < 0,5 mm.
Matériaux	Acier durci, pointe tungstène ou béryllium-cuivre.
Limites	Durée de vie réduite, force d'appui limitée, sensible à la flexion latérale.



2 · Pointes de mesure manuelle

Ces pointes sont conçues pour une utilisation manuelle avec des multimètres, oscilloscopes ou autres instruments de mesure. Elles offrent polyvalence et sécurité pour les techniciens en laboratoire ou en maintenance.

Pointe à micro-crochet	
Description	Petite pince de type crochet permettant de s'accrocher aux broches de composants sans effort manuel continu.
Applications	Débogage de circuits, mesures longue durée, oscilloscopes.
Avantages	Mains libres, ne requiert aucun maintien, adapté aux fils fins.
Limites	Capacité parasite plus élevée, inadaptée aux hautes fréquences (> 10 MHz).
Normes	Conforme UL/CE selon le constructeur.

Pointe banane / tige simple	
Description	Tige rigide en acier ou laiton avec prise banane 4 mm. Version standard pour la plupart des instruments.
Applications	Mesures générales en laboratoire, dépannage électronique, enseignement.
Avantages	Très polyvalente, compatible avec tous les instruments dotés de prises 4 mm.
Sécurité	Catégories IEC CAT I à CAT IV selon le modèle ; isolant protège jusqu'à 1000 V.
Normes	EN 61010-031, IEC 61010-4-61.

Pointe SMD à pince	
Description	Double pointe avec ressort de rappel pour pincer les composants SMD par leurs deux bornes simultanément.
Applications	Mesure de résistances, condensateurs et inductances CMS en circuit.
Avantages	Contact simultané sur deux pads, gain de temps considérable, mesures précises.
Limites	Pitch minimum environ 0,8 mm, difficile sur composants 0201 et inférieurs.
Matériaux	Corps plastique isolé, pointes acier inoxydable traité or.



3 · Pointes RF et hyperfréquences

Les tests en radiofréquence et en hyperfréquences exigent des pointes à géométrie contrôlée pour maintenir une impédance caractéristique constante (généralement 50 Ω) jusqu'au point de contact, évitant ainsi les réflexions et distorsions du signal.

Pointe coplanaire (GSG)	
Description	Configuration Ground-Signal-Ground. Trois pointes coplanaires avec espacement (pitch) précis de 100 à 500 µm.
Applications	Test de puces RF, amplificateurs, filtres, mesures S-paramètres sur wafer.
Avantages	Impédance contrôlée jusqu'à 110 GHz, faible perte d'insertion, haute répétabilité.
Exemples	Cascade Microtech, FormFactor, GGB Industries.
Limites	Coût élevé, nécessite un support de positionnement de précision (probestation).

Pointe SMA/SMP à contact direct	
Description	Adaptateur mécanique de connecteur RF vers pointe. Connecteur femelle d'un côté, pointe ressort de l'autre.
Applications	Test de modules RF, antennes, connecteurs SMA sur PCB.
Avantages	Simple, reproductible, jusqu'à 26,5 GHz selon le modèle.
Limites	Contact unique, nécessite de viser manuellement ou un gabarit.
Normes	MIL-STD-348, IEC 61169.

Pointe haute impédance (x10 / x100)	
Description	Sonde passive ou active atténuant le signal 10x ou 100x avec une impédance d'entrée très élevée (10 MΩ).
Applications	Mesures d'oscilloscope sans charger le circuit, débogage de signaux analogiques.
Avantages	Perturbation minimale du circuit, bande passante typique 200 MHz à 1 GHz.
Limites	Atténuation à compenser numériquement, capacité parasite résiduelle (10–15 pF).
Normes	IEC 61010-031 catégorie CAT II/III.



4 · Pointes thermiques et spécialisées

Au-delà des mesures électriques, certaines applications industrielles requièrent des pointes capables de mesurer la température, de résister à des environnements agressifs ou de combiner plusieurs fonctions de test.

Pointe thermocouple de contact	
Description	Pointe intégrant une jonction thermocouple type K, J ou T pour mesurer la température en surface.
Applications	Mesure de température de composants, cartographie thermique de PCB, test de puissance.
Avantages	Contact ponctuel précis, temps de réponse rapide (< 1 s), plage –50 °C à +250 °C.
Matériaux	Corps inox ou céramique, jonction chromel-alumel (type K).
Normes	IEC 60584 (thermocouples), ASTM E230.

Pointe de test à deux fils (Kelvin)	
Description	Double contact indépendant courant/tension pour mesure 4 fils éliminant la résistance des câbles.
Applications	Mesure précise de résistances faibles (< 1 Ω), test de connecteurs, soudures, vias.
Avantages	Précision de mesure sub-milliohm, élimine les erreurs dues à la résistance de contact.
Limites	Encombrement plus important, positionnement critique.
Normes	Méthode 4 fils conforme IEC 60068.

Pointe haute tension (HV)	
Description	Sonde isolée conçue pour des mesures jusqu'à 40 kV avec divisions intégrées.
Applications	Test d'alimentation haute tension, électronique de puissance, onduleurs, variateurs.
Avantages	Sécurité opérateur, mesures précises en environnement dangereux.
Limites	Encombrement, limitation en fréquence (< 100 kHz typiquement).
Normes	IEC 61010-031 CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.



Pointe de test à aiguille Tungstène	
Description	Aiguille ultra-fine en tungstène (pointe < 1 µm) pour tests sous microscope ou probing de semiconducteurs.
Applications	Test de puces nues (bare die), debug niveau silicium, FIB, microscopie électronique.
Avantages	Résolution spatiale extrême, compatible avec positionneur de précision.
Matériaux	Tungstène électro-poli, résistance mécanique très élevée.
Limites	Extrêmement fragile, usage sous microscope uniquement, environnement contrôlé requis.



5 • Tableau comparatif

Synthèse des principales pointes et de leurs caractéristiques pour faciliter le choix en fonction de l'application.

Type	Fréquence max	Courant max	Cycles de vie	Coût relatif	Usage principal
Pogo plate	DC – 1 GHz	2 – 5 A	> 500 000	€	ICT / production
Pogo couronnée	DC – 500 MHz	2 – 5 A	> 300 000	€	Surfaces oxydées
Pogo pointue	DC – 2 GHz	0,5 – 2 A	> 200 000	€€	Fine pitch / μ BGA
Banane tige	DC – 10 MHz	10 – 32 A	Illimité	€	Laboratoire
Micro-crochet	DC – 10 MHz	2 – 10 A	Illimité	€	Débogage / scope
SMD pince	DC – 1 MHz	0,5 A	Illimité	€€	Mesure composants
GSG coplanaire	1 – 110 GHz	0,1 – 0,5 A	~ 50 000	€€€€	Test wafer RF
SMA contact	DC – 26 GHz	0,5 A	~ 500	€€	Modules RF / PCB
Sonde x10	DC – 1 GHz	< 0,1 A	Illimité	€€	Oscilloscope
Thermocouple	N/A	N/A	Illimité	€€	Thermique
Kelvin 4 fils	DC – 10 MHz	1 – 5 A	> 100 000	€€	Faibles résistances
Haute tension	DC – 100 kHz	< 0,05 A	Illimité	€€€	Électronique puissance
Aiguille tungstène	DC – 40 GHz	0,05 A	~ 10 000	€€€	Debug silicium

6 · Critères de sélection

Fréquence de travail	En dessous de 1 MHz, la plupart des pointes conviennent. Entre 1 MHz et 1 GHz, vérifier l'impédance et la capacité parasite. Au-delà de 1 GHz, utiliser des sondes coplanaires à impédance contrôlée.
Pitch et taille des pads	Pour des pitch > 1,27 mm : pointes standard. Pitch 0,5 – 1,27 mm : pointes fine pitch. Pitch < 0,5 mm : pointes GSG ou aiguilles de précision sous probestation.
Nombre de cycles	En production en série, privilégier les pogo pins > 500 000 cycles. En laboratoire ou prototypage, les pointes manuelles sont suffisantes.
Environnement	Atmosphère corrosive : choisir un revêtement or ou palladium. Haute température : corps céramique ou inox. Haute tension : isolation CAT III ou IV.
Courant maximal	Ne pas dépasser 80 % du courant nominal. Pour les tests de puissance, préférer les pointes à section importante ou les pinces crocodile renforcées.
Coût total de possession	Une pointe plus chère mais longue durée peut être économique sur un volume important. Intégrer le coût de remplacement et les temps d'arrêt dans le calcul.

7 · Normes et références

Référence	Description
IEC 61010-031	Exigences de sécurité pour sondes de mesure à main
IEC 60584	Thermocouples – tolérances et caractéristiques
IEC 61169	Connecteurs RF coaxiaux – exigences générales
MIL-STD-348	Standard de connecteurs RF militaire américain
JEDEC JESD22	Méthodes de test pour composants semiconducteurs
IPC-7711/21	Rework, modification et réparation d'assemblages électroniques
IEC 60068	Essais environnementaux pour composants et équipements