

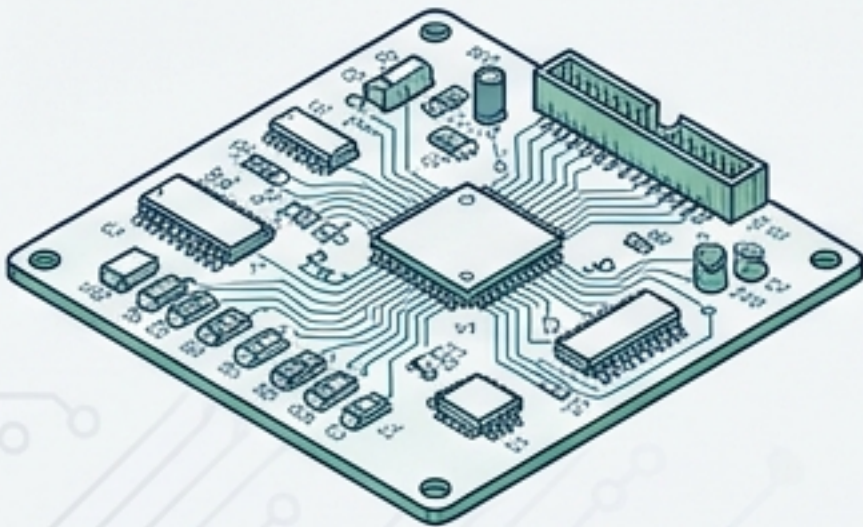
Les Interfaces de Test Électronique

Le maillon critique de la production industrielle et de l'usine 4.0

Plus qu'un connecteur : Un Pont Technologique

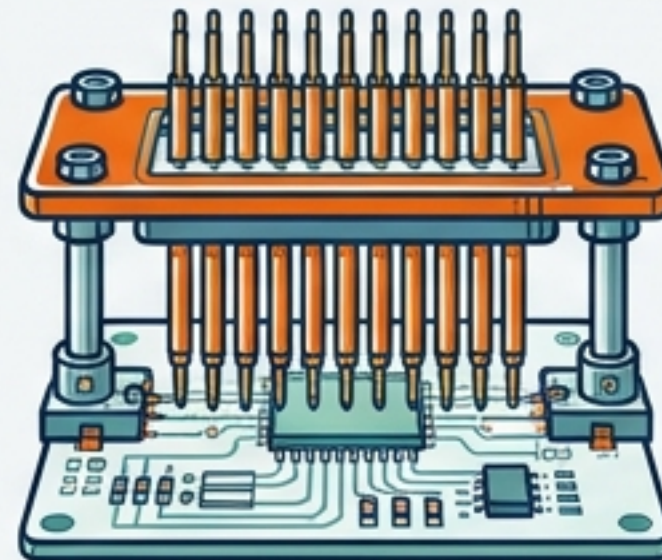
L'Unité sous Test (UUT/DUT)

La carte électronique (PCB) issue de la ligne de production.



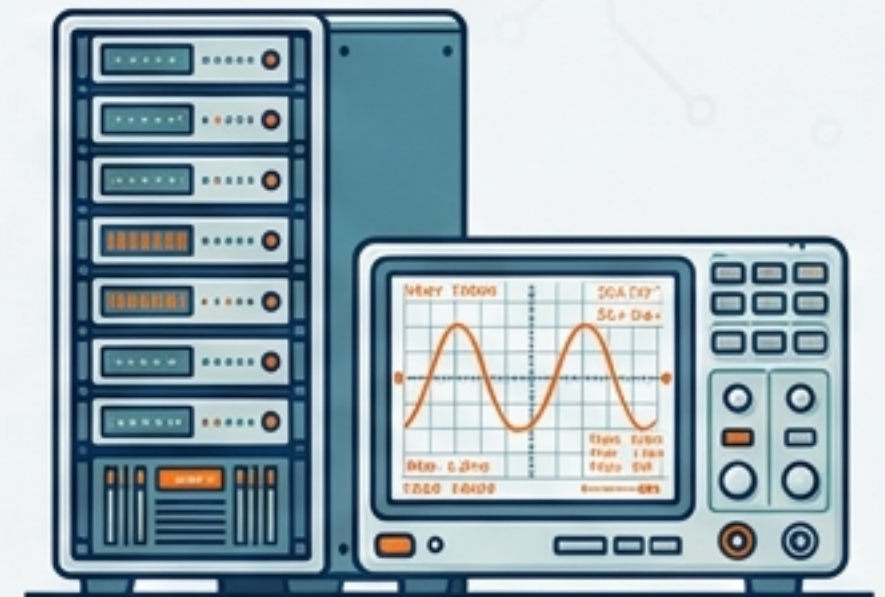
L'INTERFACE DE TEST

Rôle : Restitution rigoureuse des signaux électriques et validation des performances sans dégradation de l'information.

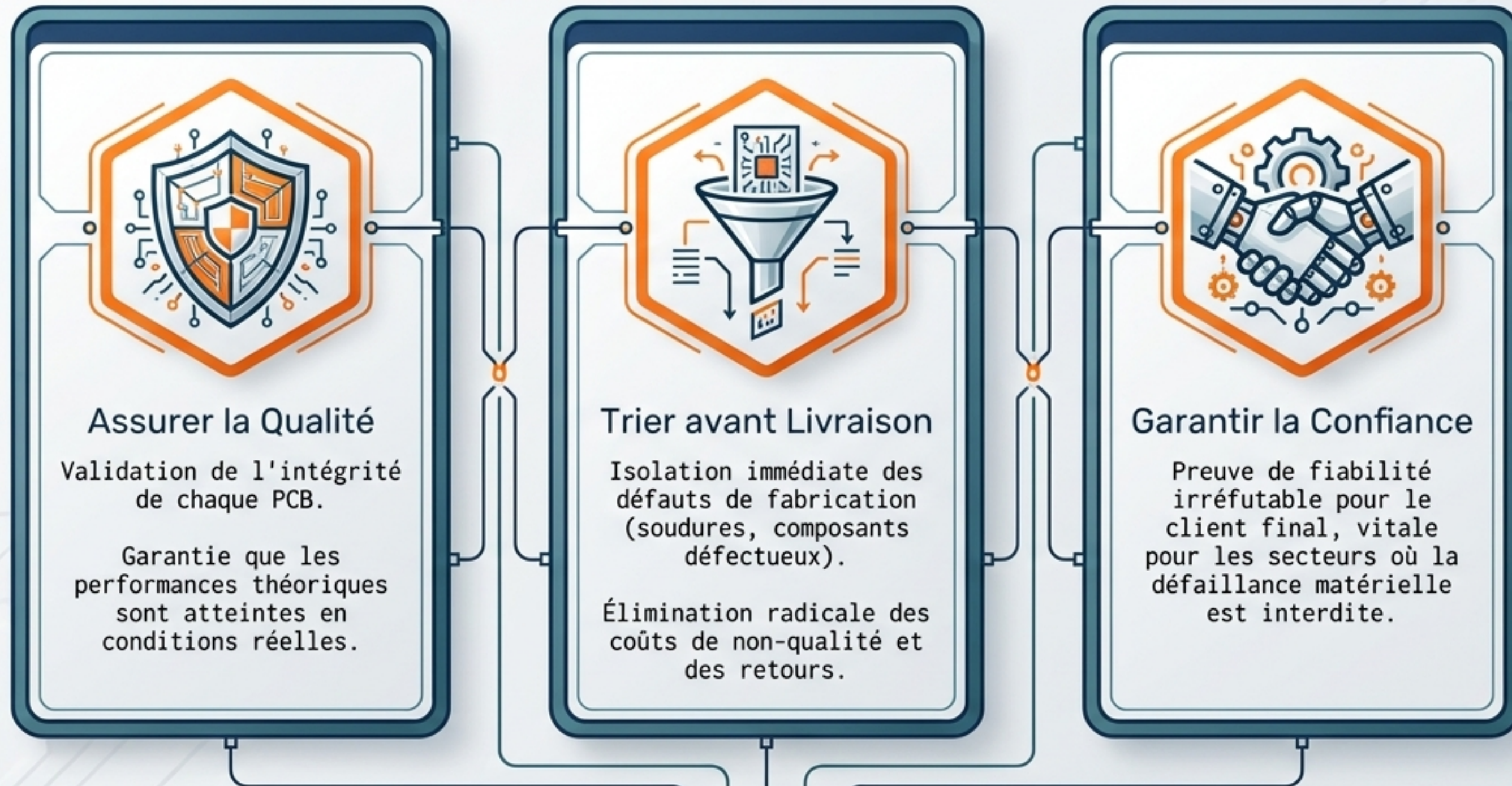


Le Système de Mesure / ATE

L'ordinateur et les instruments d'analyse qui évaluent la conformité aux spécifications.



Le Rôle Stratégique dans la Supply Chain



Du Prototype à la Masse : Le Choix Cinématique

	Manuel	Pneumatique	Sous Vide (Vacuum)	In-Line (ATE)
Force max	~2 000 N	~2 500 N	Jusqu'à 22 000 N	Jusqu'à 6 000+ canaux
Volume idéal	Prototype / Labo	Moyenne / Grande série	Fabrication de masse	Ligne CMS robotisée
Avantage clé	Accès libre pour débogage et faible coût	Confort opérateur et haute répétabilité	Très haute densité (5000+ points)	Zéro intervention humaine, cadence maximale

L'Ingénierie de la Force : Comprendre la Contrainte

Note d'Expert

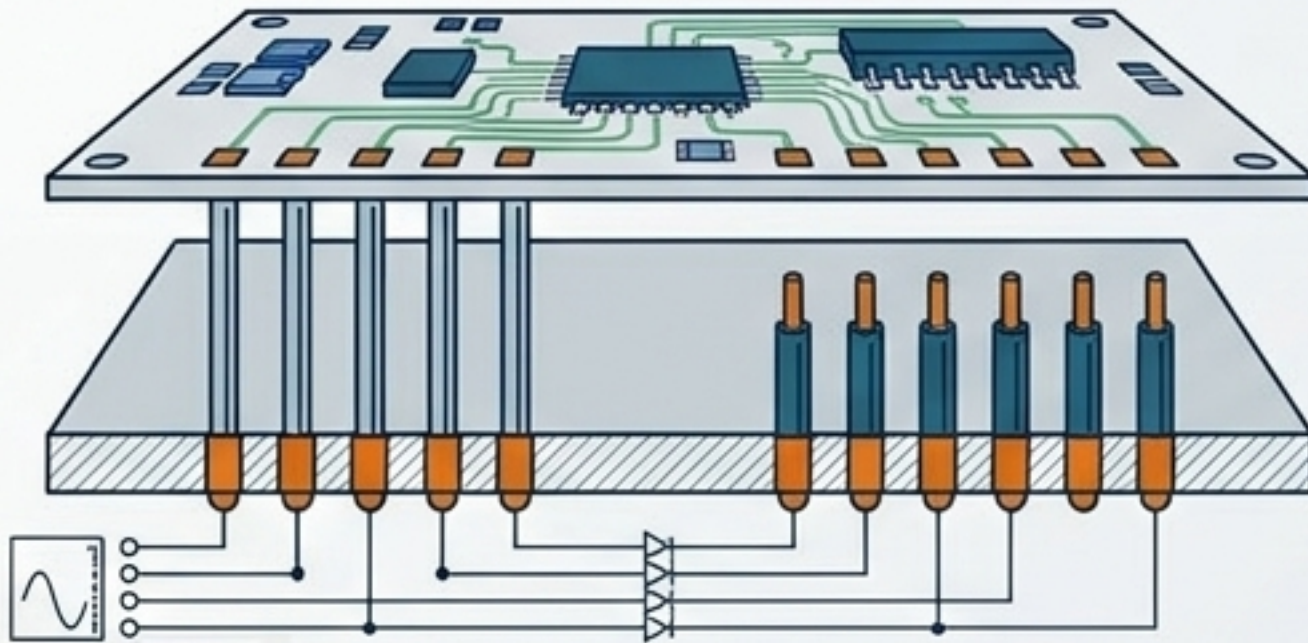
Pourquoi les systèmes pneumatiques ou sous vide sont-ils indispensables en production ?

$$\begin{array}{rcl} 1\ 330 & \text{pointes} & \\ \times & 1,5\ \text{N (pression unitaire)} & \\ \hline = & 2\ 000\ \text{Newtons} & (\sim 200\ \text{kg de poussée}) \end{array}$$

Une simple carte génère des forces mécaniques massives. Les systèmes de mise sous vide (Vacuum) sont conçus pour absorber jusqu'à **22 000 N**, garantissant un contact uniforme sans briser le PCB.

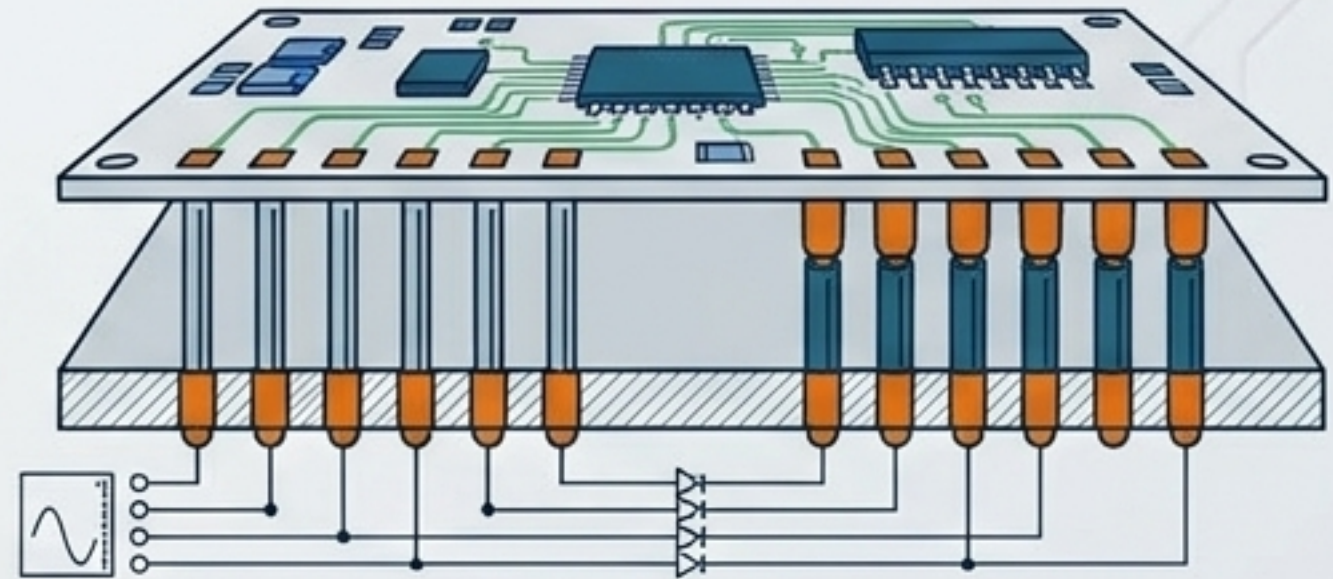
Architecture Bi-Level Level : ICT et FCT en un seul cycle

Étape 1 : Test In-Situ (ICT)



Le PCB descend sur la première profondeur.
Contact uniquement avec les sondes longues pour
tester les composants individuellement.

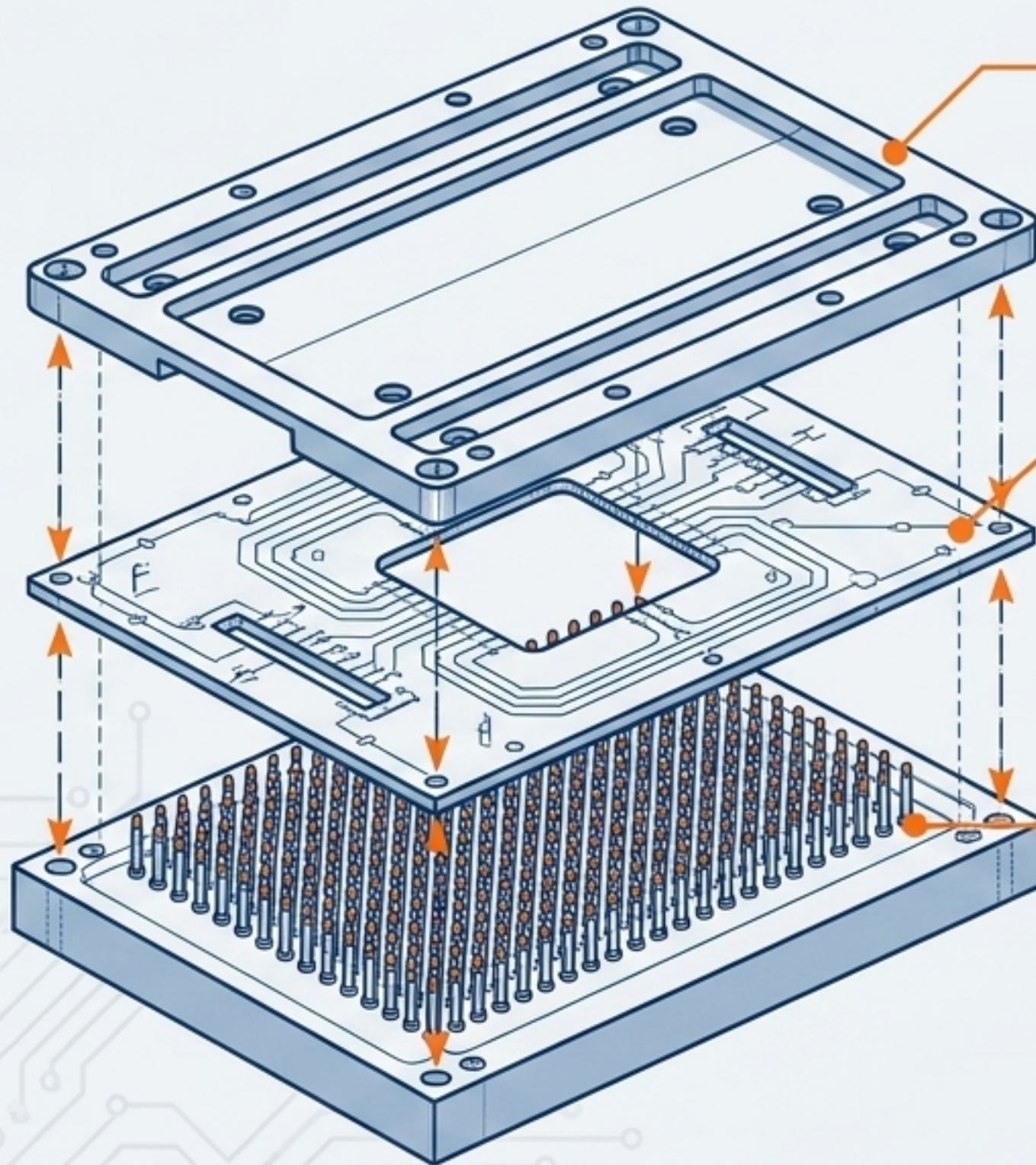
Étape 2 : Test Fonctionnel (FCT)



Le PCB s'enfonce davantage. Contact avec l'ensemble
des pointes (longues et courtes) pour valider le
comportement global de la carte sous tension.

**Disponible sur pneumatique et sous vide
= Gain de temps de cycle massif.**

Anatomie d'une Interface de Test



Plaque Porte-Contacts

Assure la structure rigide et l'alignement mécanique du système.

Plaque d'Applique

L'interface physique de maintien avec la carte électronique à tester.

Le Lit à Clous (Bed of Nails)

Héberge la matrice de pointes de test avec une précision micrométrique.

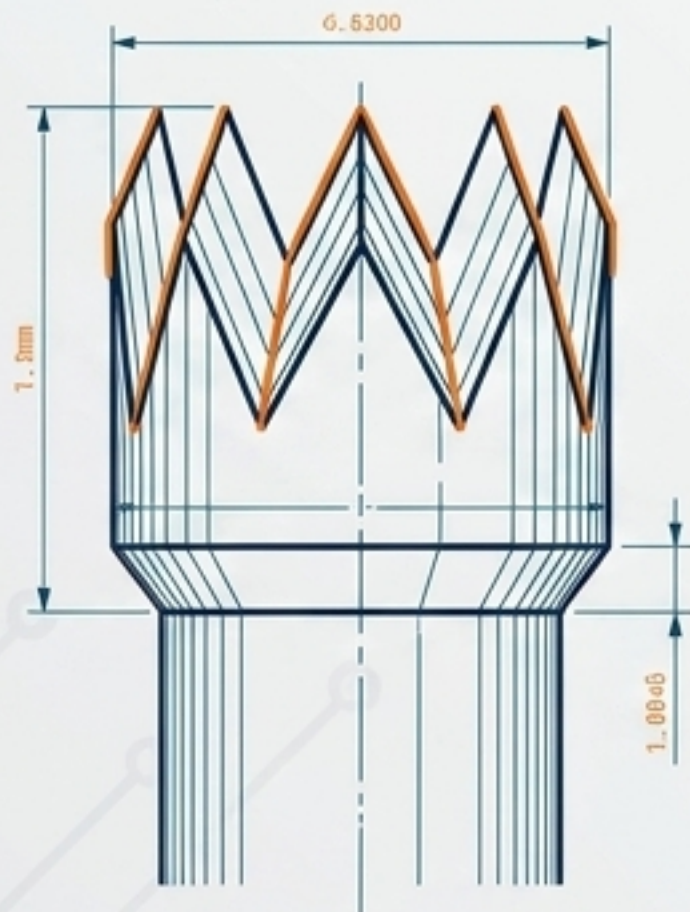
Stratégie de Modularité

Utilisation de cassettes amovibles (kits) pour réutiliser un châssis de base sur plusieurs produits.

Transforme un coût fixe en ressource flexible.

La Science du Contact : Sélection des Pointes

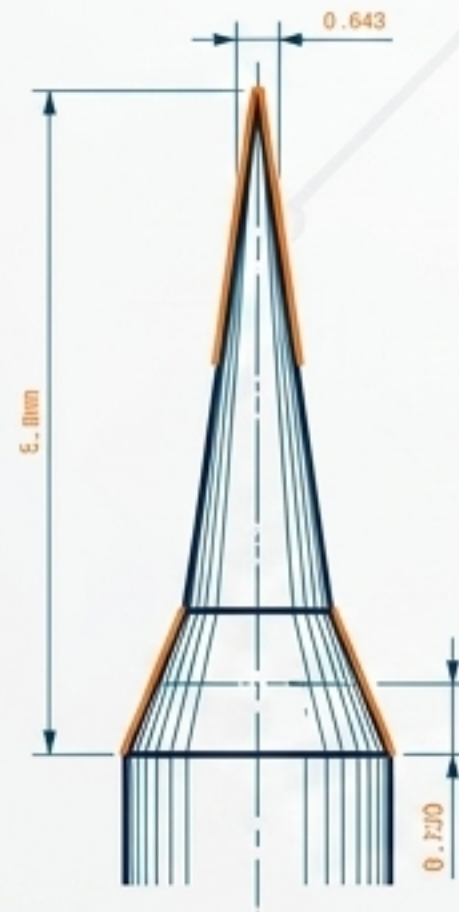
Têtes Dentelées (Serrated)



1
Serrated

Conçues pour percer et traverser physiquement les couches d'oxydation accumulées sur les pastilles de cuivre planes.

Têtes Pointues (Spear/Needle)



2
Spear/Needle

Conçues pour une insertion et une mise en contact ultra-précise et directe à l'intérieur des trous métallisés (vias).

Modules Avancés : Personnalisation Environnementale



Capteurs Optiques

Validation colorimétrique et mesure de l'intensité lumineuse des LEDs directement sur la ligne.



Doigts de Contre-Poussée

Soutien physique indispensable pour protéger le PCB de la flexion sous la pression simultanée de milliers de sondes.



Pions de Locating

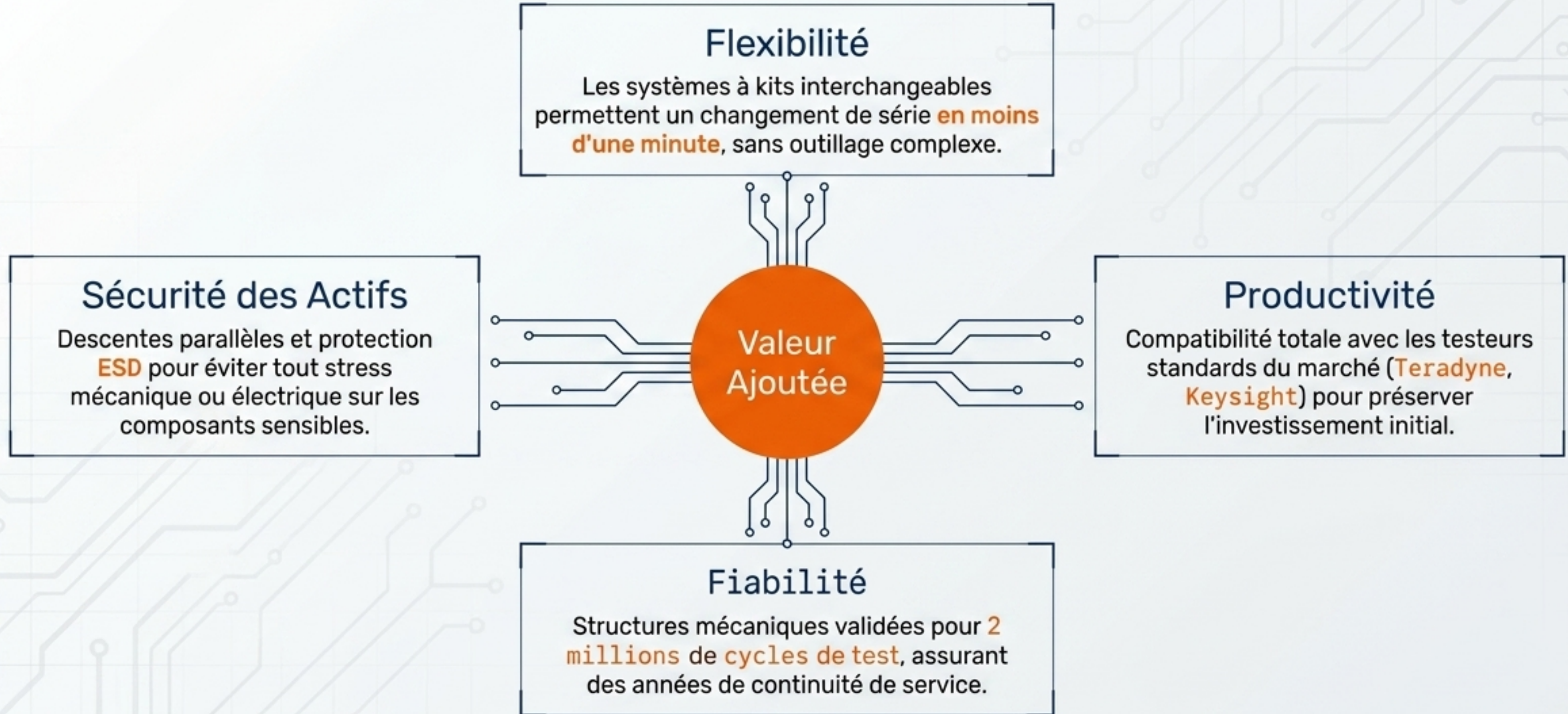
Assurent un positionnement et une répétabilité de la carte à quelques microns près.



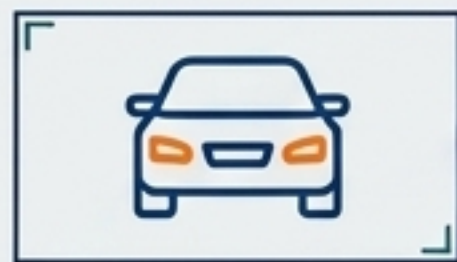
Modules RF & Cages de Faraday

Isolation électromagnétique extrême (jusqu'à -100 dB) pour garantir l'intégrité des tests IoT et 5G.

Les Leviers de Rentabilité Industrielle



Contraintes Sectorielles et Interfaces Dédiées



Enjeu :
Durabilité extrême & forts courants.

Solution :
Interfaces forte intensité.



Enjeu :
Fiabilité absolue (standards Arinc).

Solution :
Chaises de test robustes Arinc.



Enjeu :
Sécurité patient (tests diélectriques).

Solution :
Interfaces isolées Haute Tension (plusieurs KV).



Enjeu :
Intégrité des signaux sans fil.

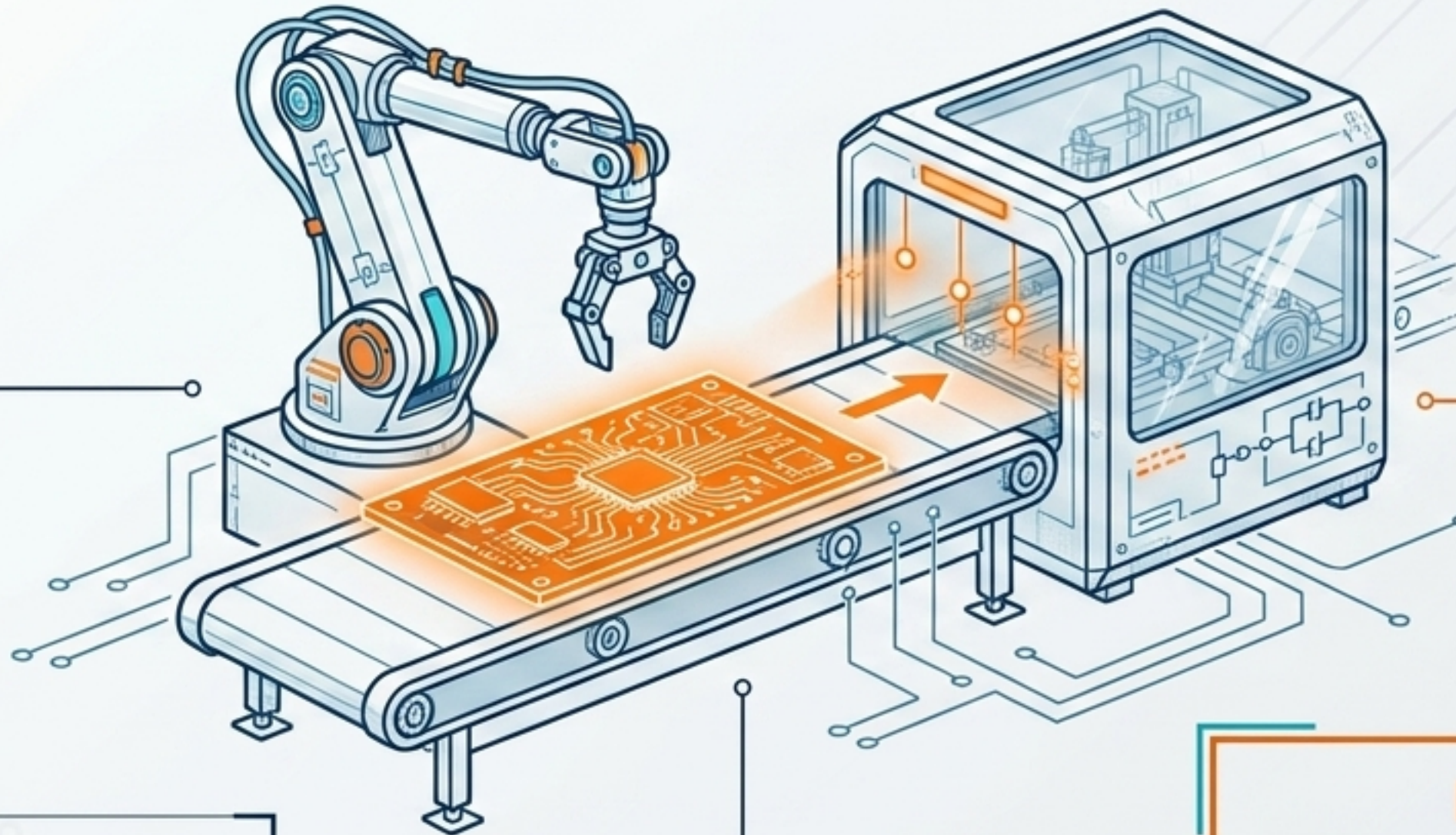
Solution :
Interfaces RF avec blindage faradisé (-80 à -100 dB).



Enjeu :
Puissance pour batteries haute densité.

Solution :
Mise en contact spécifique très haute intensité.

L'Avenir : L'Automatisation Totale (Inline ATE)



Le Concept

Intégration de l'interface directement dans les lignes CMS (Composants Montés en Surface), sans rupture de flux.

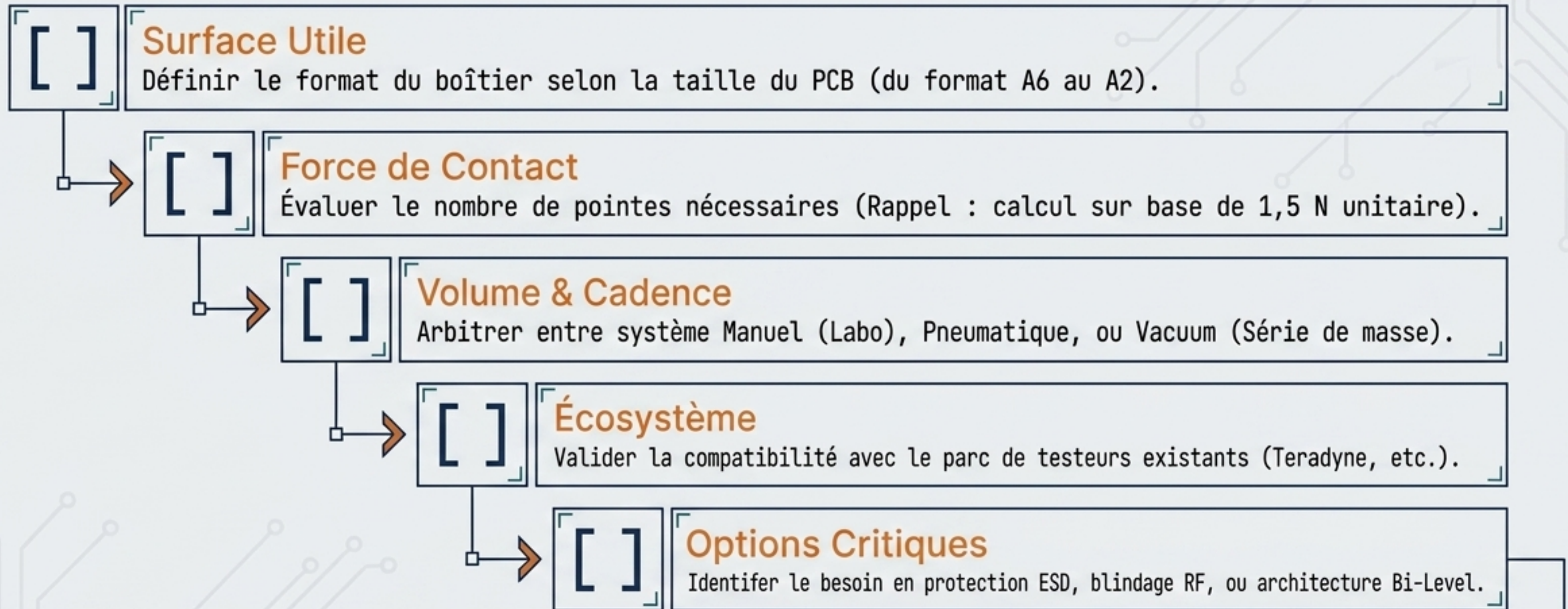
La Méthode

Utilisation de kits amovibles pilotés par des manipulateurs robotisés (Handlers).

Le Résultat

Suppression définitive de l'erreur humaine de manipulation, cadence de production maximisée, rendement financier optimal.
Le test devient le cœur battant du contrôle qualité 4.0.

Synthèse : Cadrer Votre Projet de Test



L'interface de test n'est pas un accessoire : c'est l'outil qui transforme la complexité mécatronique en un processus industriel fiable, répétable et rentable.