



ICT ou Sondes Volantes : La stratégie de test gagnante

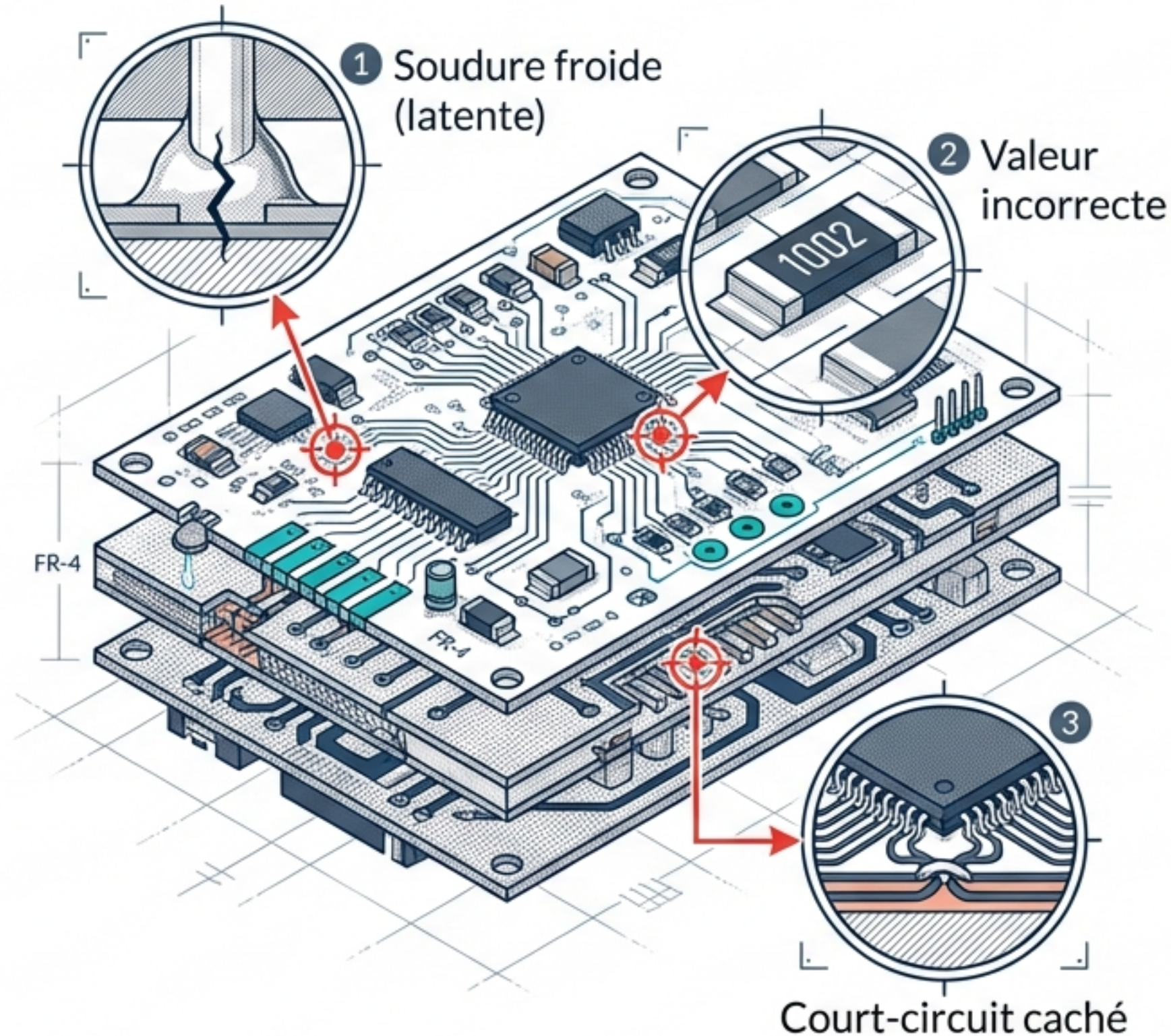
Garantir la qualité électronique, du prototype à la grande série.

Pourquoi tester une carte ne se résume pas à « elle s'allume »

L'Illusion du Fonctionnel :

Un essai fonctionnel simple peut donner une impression de réussite, tout en laissant passer des défauts latents.

- Une soudure froide qui lâchera après dix cycles.
- Une valeur de composant incorrecte mais tolérée.
- Une fuite d'isolement à chaud.

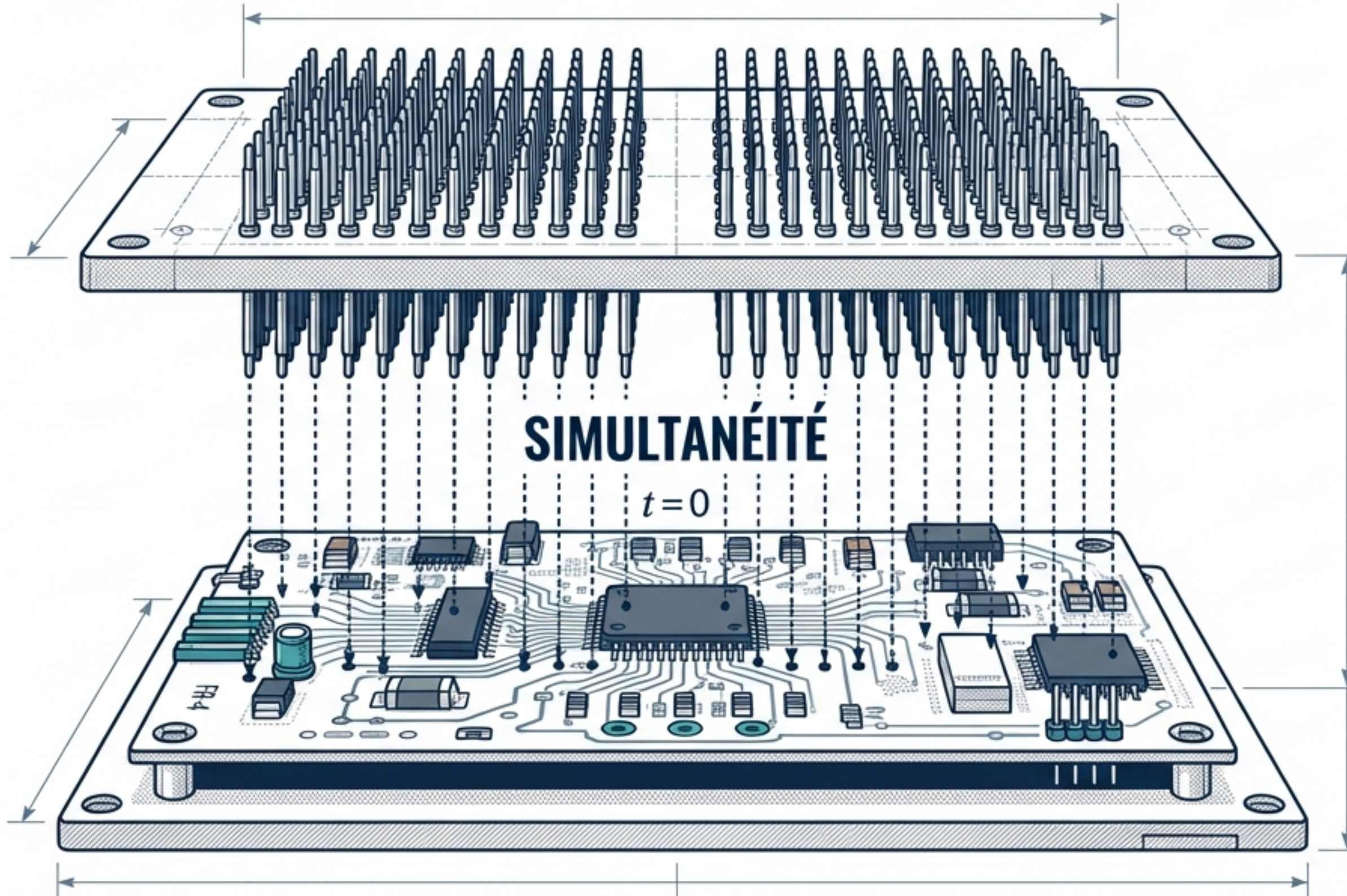


La Réalité des Coûts :

Le moment le plus coûteux est la découverte tardive d'un défaut en production.

- Explosion en SAV
- Retours client
- Arrêts de ligne

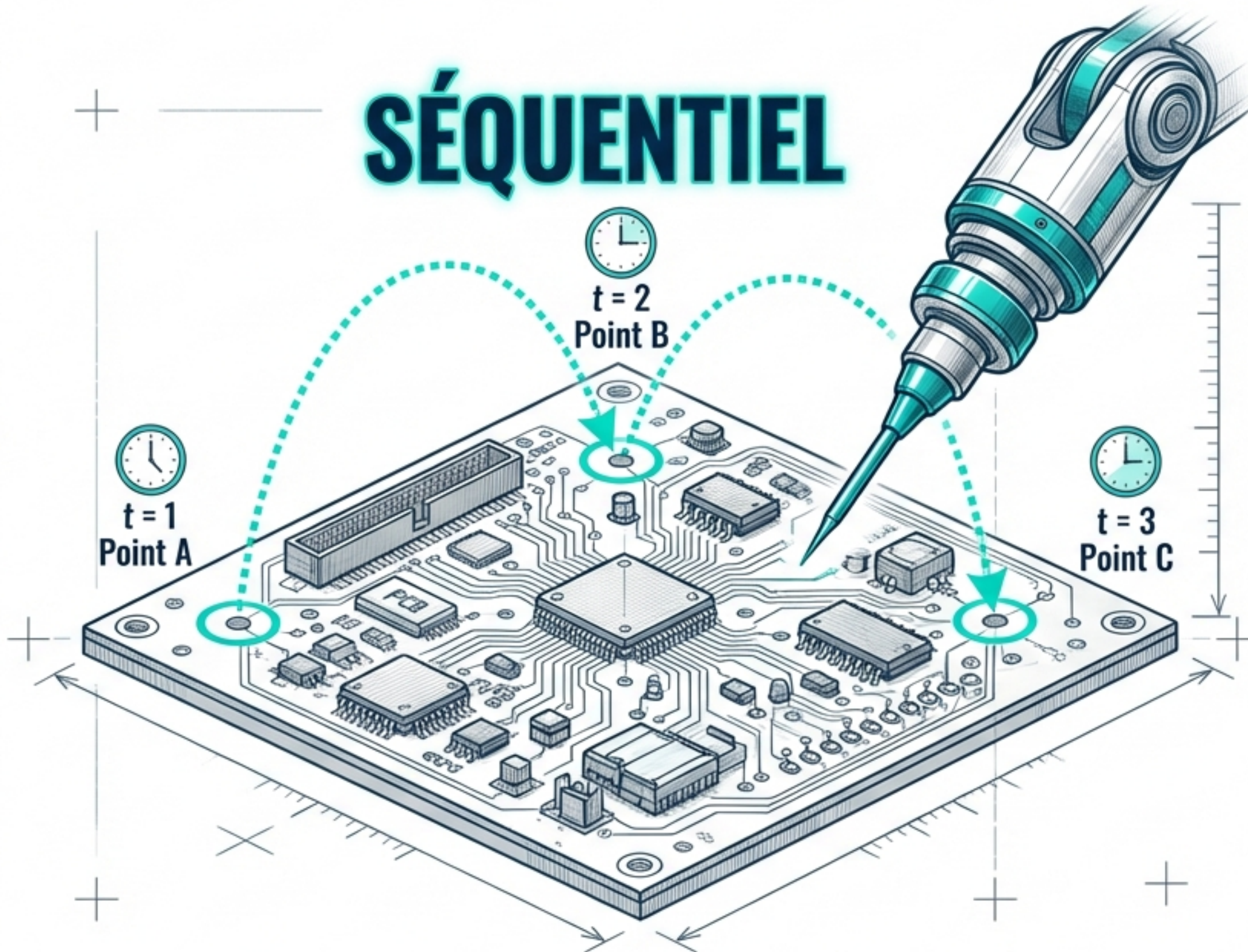
ICT (In-Circuit Test) : La logique « Gabarit dédié, Cadence maximale »



- **Principe :**
Un outillage spécifique ("lit à clous") met en contact des centaines de pointes simultanément.
- **Bénéfices :**
 - **Cadence élevée :** Idéal pour les grands volumes.
 - **Répétabilité :** Pression et positionnement figés.
 - **Diagnostic :** Détection instantanée des courts-circuits, valeurs fausses et problèmes de soudure.

Sondes Volantes (Flying Probe) : La logique « Agile et sans outillage »

SÉQUENTIEL



Principe :

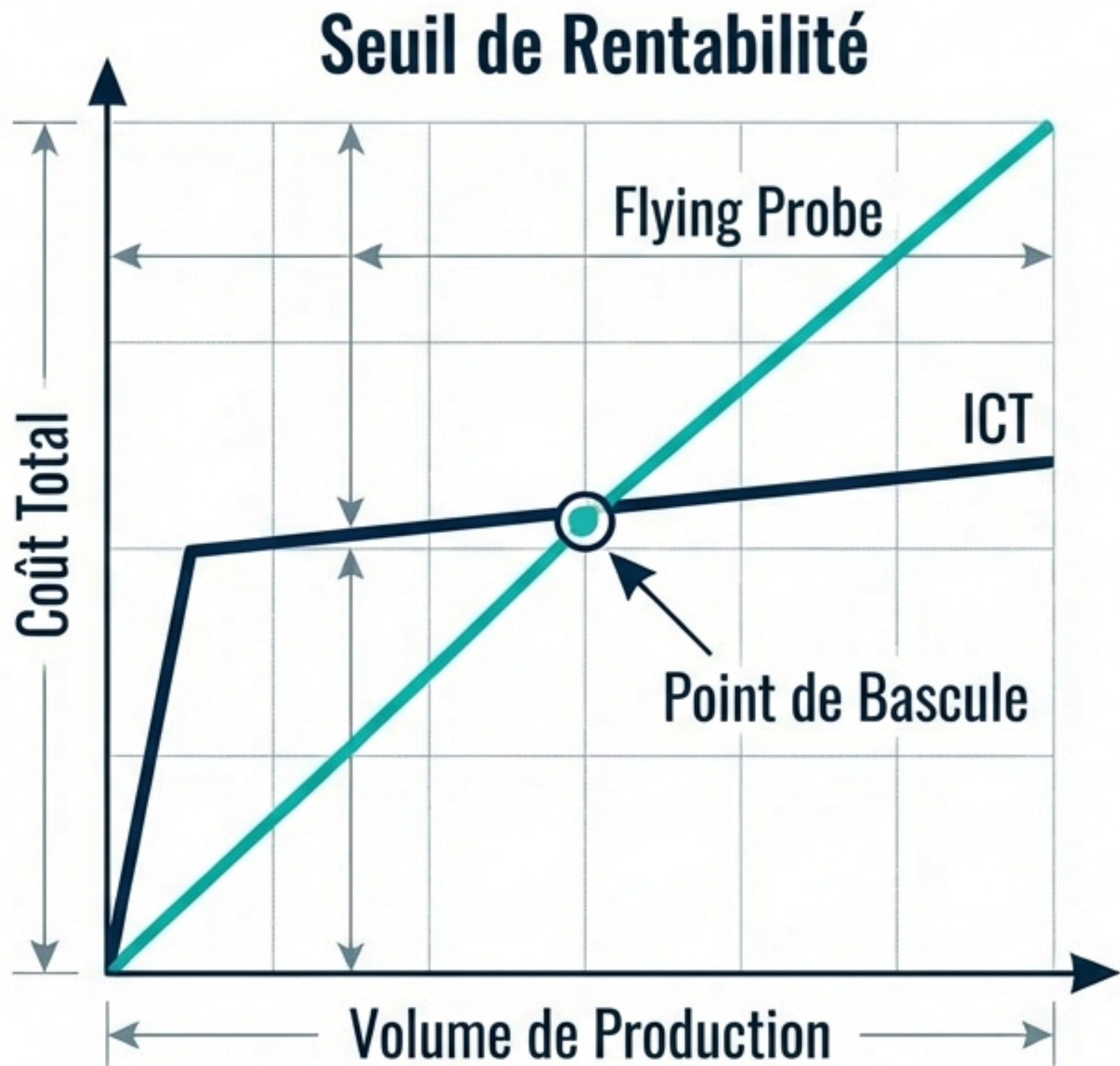
Des axes motorisés déplacent les pointes pour toucher les points de test successivement.

Aucun outillage fixe.

Bénéfices :

- **Zéro Outillage** : Démarrage immédiat par programmation.
- **Flexibilité** : Idéal pour les prototypes et le NPI (New Product Introduction).
- **Adaptabilité** : Si le design change, seul le code change.

Comparatif Partie 1 : Économie et Cadence



Volume	
ICT : Imbattable pour la grande série.	FPT : Idéal pour prototypes et petites séries.
Coût (Capex vs Opex)	
ICT : Investissement lourd (NRE), coût unitaire faible.	FPT : Investissement nul, coût temps-machine élevé.
Délai	
ICT : Semaines (Fabrication outillage).	FPT : Immédiat (Programmation).

COMPARATIF PARTIE 2 : AGILITÉ ET TECHNIQUE



ÉVOLUTIVITÉ

Rigide. Toute modification du PCB impose une reprise mécanique du lit à clous.

Agile. Mise à jour logicielle simple et rapide.

Excellente si le DfT (Design for Test) est intégré tôt. Diagnostic précis.

COUVERTURE & DIAGNOSTIC

Solide pour caractériser les prototypes et trouver les erreurs de conception.

Exigeant. Nécessite des points de test optimisés (taille, espacement).

ACCÈS & CONTRAINTES

Tolérant. S'adapte mieux aux géométries complexes.

Matrice de décision : Comment trancher sans se tromper

Critère	ICT (In-Circuit Test)	Sondes Volantes (Flying Probe)
Volume	● Élevé	Faible / Moyen
Coût Initial (NRE)	Élevé	● Faible
Coût Unitaire	● Faible	Élevé
Délai de démarrage	Long (Semaines)	● Immédiat
Flexibilité Design	Faible (Figé)	● Élevée (Agile)
DfT Requis	Critique	● Modéré
Diagnostic	● Niveau Composant	Niveau Composant
Objectif Principal ●	Industrialiser / Répétabilité	Itérer / Apprendre

Le diable est dans les détails : La physique du contact

Pression

Too low = unstable measure;
Too high = pad damage

Géométrie

Shape of the tip:
Crown, Spear, Chisel

Matériau

Hardness and conductivity

Contamination

Oxidation or flux residue

La performance finale ne dépend pas uniquement de la machine, mais de la qualité du contact.

Risques : Faux défauts, marquage des pads, oxydation.

Impact : Fiabilité des mesures et durée de vie des outillages.

Stratégie gagnante : Arrêter d'opposer, raisonner par étapes

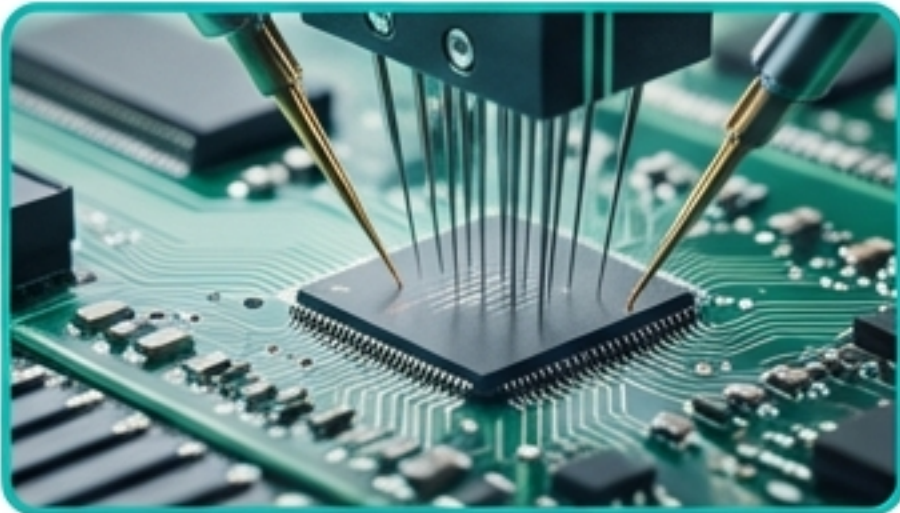
Ne pas investir trop tôt, ne pas industrialiser trop tard.

Phase 1

1. Prototypage / NPI

Technologie : Sondes Volantes.

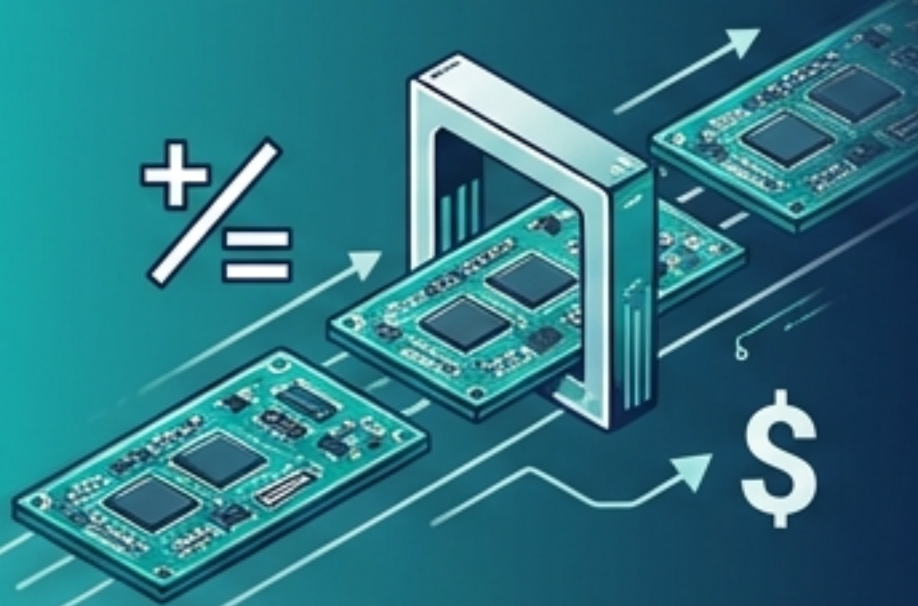
Objectif : Valider le design, corriger, apprendre sans outillage.



Phase 2

2. Ramp-up (Point de Décision)

Le design se stabilise. Les volumes augmentent. Calcul du ROI pour l'outillage.

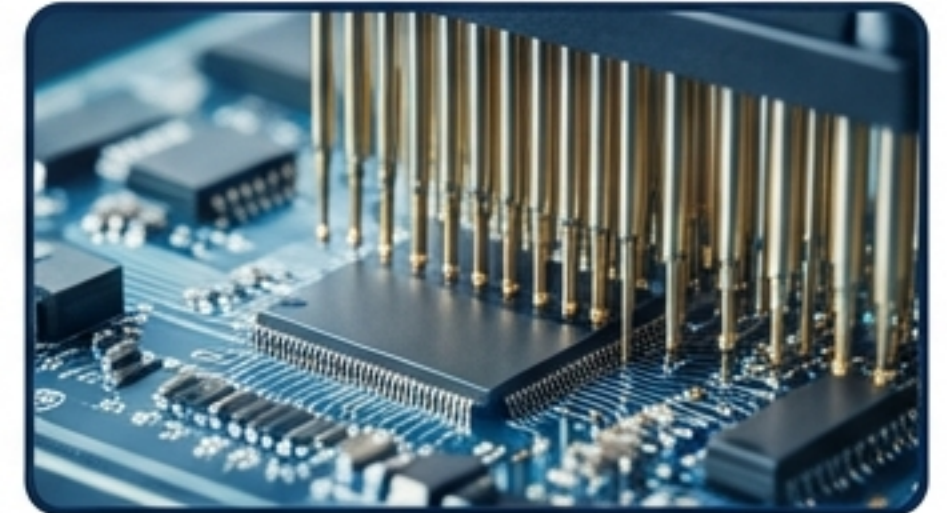


Phase 3

3. Grande Série

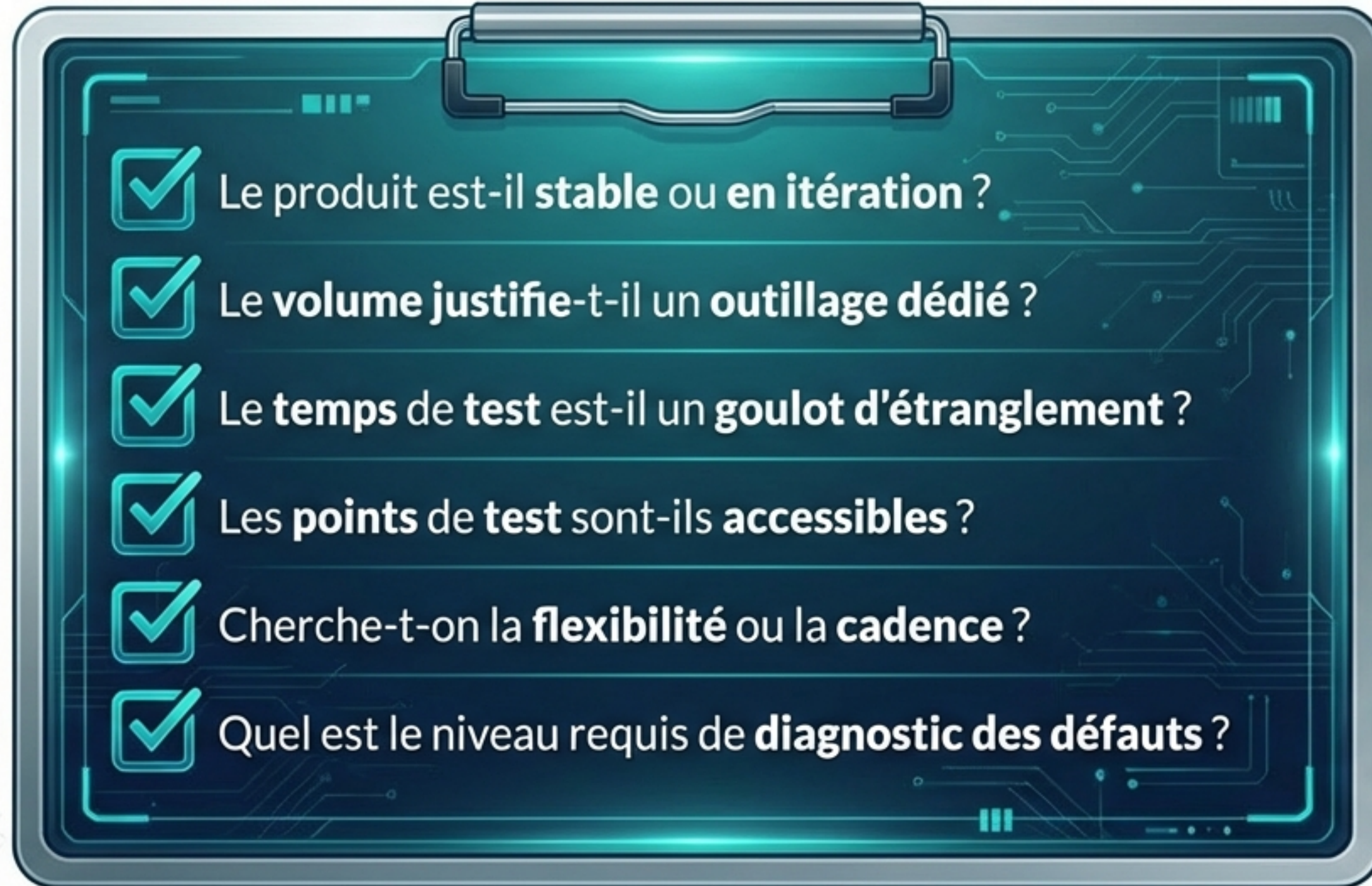
Technologie : ICT (In-Circuit Test).

Objectif : Sécuriser la cadence, verrouiller la répétabilité.



Cycle de Maturité Produit

Checklist de décision rapide



Si vous hésitez sur plus de deux points, une analyse approfondie est recommandée.

Le bon choix dépend de votre réalité industrielle



Résumé :

- **ICT** = Produire en quantité, vite, répétable.
- **Flying Probe** = Démarrer vite, itérer, sans frais fixes.

Valeur Ajoutée Cotelec :

Pour réduire les faux défauts et dimensionner vos interfaces, un avis terrain fait gagner des cycles d'itération. Nous maîtrisons les sondes, les gabarits et les stratégies de test.

Échangez avec les ingénieurs Cotelec en France.

Expertise : Pointes de contact, Interfaces de test, Stratégie.