



IRISATECH

-

Tests de conformité dans l'automobile

Franck Régnier (Responsable Pôle Automobile)
franck.regnier@kereval.com

Immeuble Gallium
80, Avenue des Buttes de Coësmes
Rennes

- ✚ **Positionnement KEREVAL**
- ✚ **L'électronique dans l'automobile**
 - 📄 **Hier, Aujourd'hui et Demain**
- ✚ **AUTOSAR**
 - 📄 **Architecture et Méthodologie**
 - 📄 **Les besoins en test**
- ✚ **Les tests de conformité et le processus de test**
- ✚ **Présentation de TTCN-3**
- ✚ **TTCN-3 dans l'automobile**



1) QUALIFICATION FONCTIONNELLE

- Tests de validation fonctionnelle
- Tests de non régression
- Tests unitaires
- Analyse de la couverture des tests
- Analyse statique de code

2) QUALIFICATION QUALITÉ DE SERVICE

- Tests de charge
- Tests aux limites, robustesse, ...
- Supervision / diagnostic

3) QUALIFICATION SÉCURITÉ

- Tests des profils utilisateurs
- Tests d'intégrité des données
- Tests de résistance des mécanismes

4) METHODES & PROCESSUS

• Gestion de tests

- Gestion de projet
- Gestion de la sous-traitance

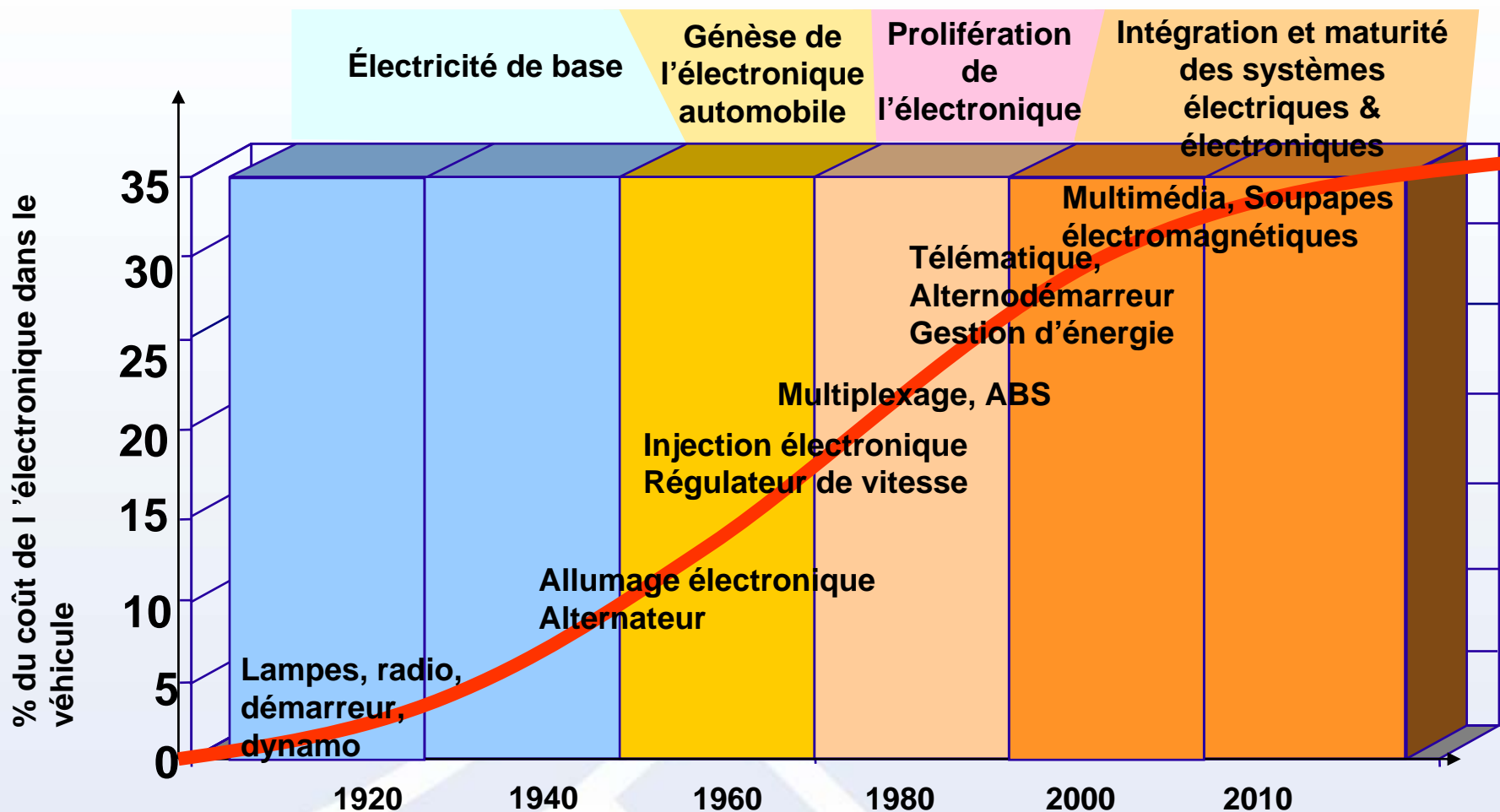
- Gestion de configuration
- Gestion des changements

Impartialité d'un laboratoire externe

L'électronique automobile hier

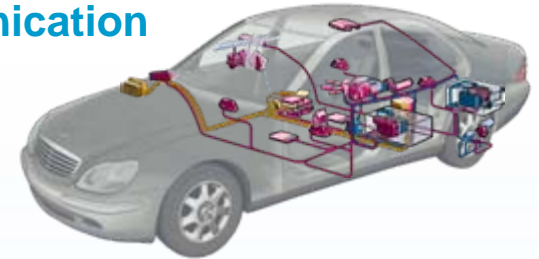
Augmentation de la part de l'électronique au fil des années

- Remplacement des fonctions mécaniques par des fonctions électroniques (pilotées par du logiciel)
- Les modules deviennent tous plus intelligents



- ✚ Aujourd'hui les principales innovations sont pilotées par l'électronique

- 📄 Entre 30 et 70 calculateurs connectés sur 5 bus de communication



- ✚ Des efforts de standardisation ont été menés dans tous les domaines pour construire les architectures électroniques actuelles

- 📄 Networks (CAN, LIN, Flexray)
 - 📄 Operating system (OSEK OS),
 - 📄 Communication services (OSEK COM, OSEK NM)
 - 📄 Diagnostic

- ✚ Des projets comme EEA et ITEA-EAST ont préparé la standardisation des architectures électroniques

- ✚ Le consortium AUTOSAR (**A**utomotive **O**pen **S**ystems **A**rchitecture) vise à introduire une nouvelle génération d'architecture des systèmes embarqués

- 📄 100 partenaires organisés dans un projet international à caractère industriel
 - 📄 AUTOSAR Phase I : Livraison de la release 2.1 début 2007
 - 📄 AUTOSAR phase II : 2007 à 2009

✚ L'industrie automobile doit faire face à l'augmentation de la complexité des fonctionnalités embarquées

- 🖥 **Augmentation du nombre de calculateurs avec un accroissement de la complexité**
- 🖥 **La maîtrise de cette complexité, mais également de la variabilité induite est maintenant un défi important**
 - 🌐 Le besoin de maîtrise de l'architecture électronique et logicielle passe par une standardisation et une simplification des interfaces fonctionnelles
 - 🌐 La réponse à ce besoin c'est AUTOSAR : **A**utomotive **O**pen **S**ystem **A**rchitecture

✚ Contexte du projet AUTOSAR

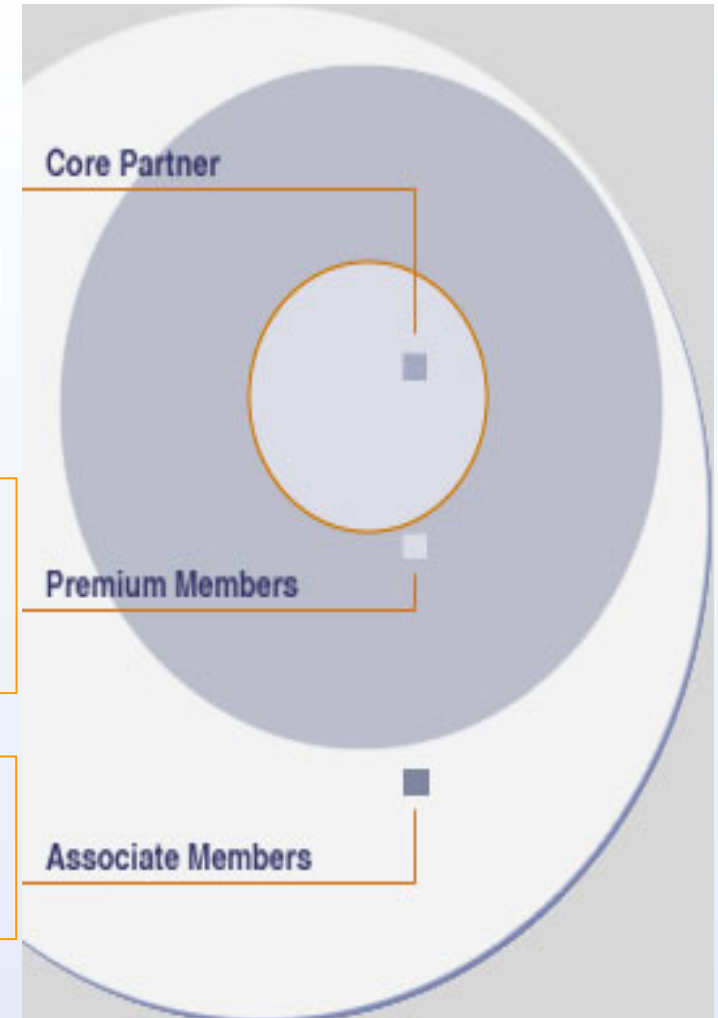
- 🖥 **Norme ouverte des architectures électriques/électroniques dans toutes les parties du véhicule**
 - 🌐 Standardisation des procédés de spécification / conception / validation des logiciels embarqués.
- 🖥 **Bénéfices**
 - 🌐 **Des plates-formes logicielles standard chez les fournisseurs**
 - 🌐 Gains de qualité, intégration plus aisée des logiciels applicatifs
 - 🌐 **Logiciel - indépendant du matériel - réutilisable chez des fournisseurs différents**
 - 🌐 Réduction des coûts de développement, de validation, de mise au point, du time to market,
 - 🌐 **Coopérations facilitées**
 - 🌐 Echanges mieux formalisés, spécificités plus facilement intégrables sur une plate-forme standardisée
 - 🌐 **Réduction à terme du nombre de calculateurs**
 - 🌐 Cohabitation sur un même calculateur de logiciels de fournisseurs différents

✚ Domaines d'applications visées : Car body, Power train, Chassis

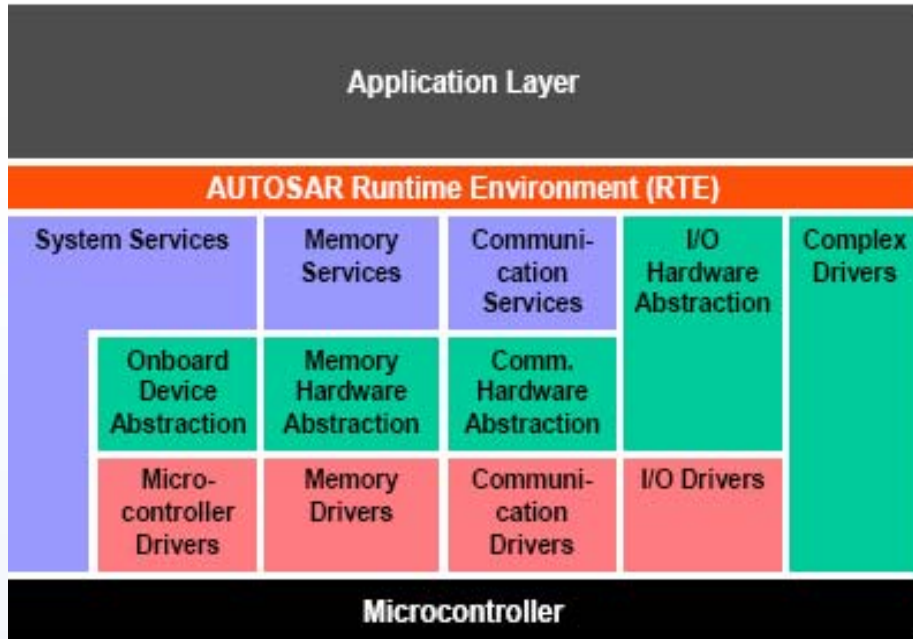


ARM, ALPINE, Autoliv, 3SOFT, CG-Smith Software, DECOMSYS, DELPHI, DENSO, dSPACE, ESTEREL Technologies, ETAS, FEV, FIAT, Freescale Semiconductors, FUJITSU, HELLA, HITACHI, HONDA, HYUNDAI-KIA MOTORS, IAV GmbH, I-Logic, IBM, Infineon, LEAR, Live Devices, MAGNA, MAGNETI MARELLI, MAZDA, MICRON Group, Mentor Graphics, NEC, NISSAN, PORSCHE, RENAULT, RENESAS, Softing, ST, The MathWorks, TNI Software, TTAutomotive, TRW, Valeo, Visteon, VOLVO, ZF, ZF Lenksysteme

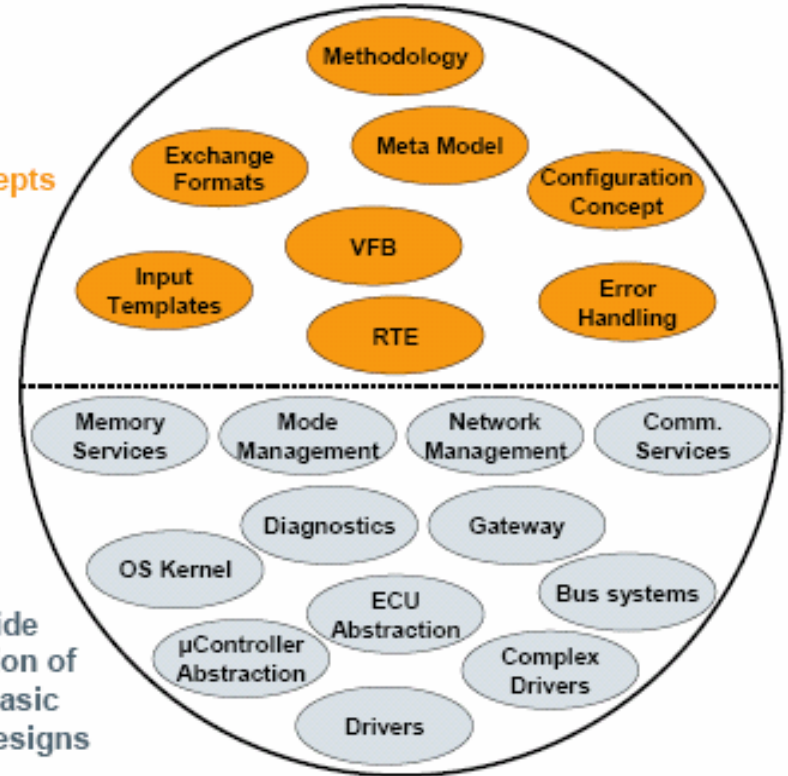
ARTiSAN Software, AUTO-COM, AutoEverSystems, Bertrandt, Brose, CAPEWARE Technologies, Combitech Systems, DAEWOO, Dräxmaier, ENEA, euros embedded, EXTESY, ITRI, Johnson Control, LGM, KOSTAL, LINEAS Automotive, LUK, MANDO, MICHELIN, MICROCHIP, MKS, preh Automotive, SYSGO, SYSTECS, Telelogic, TEXAS INSTRUMENTS, TietoEnator, UNIS, WIND RIVER



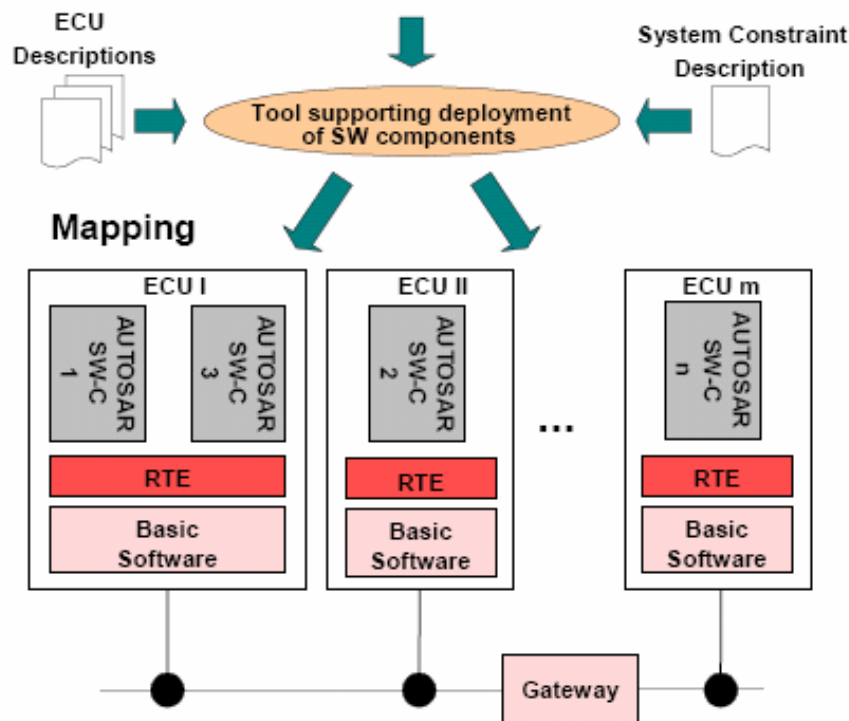
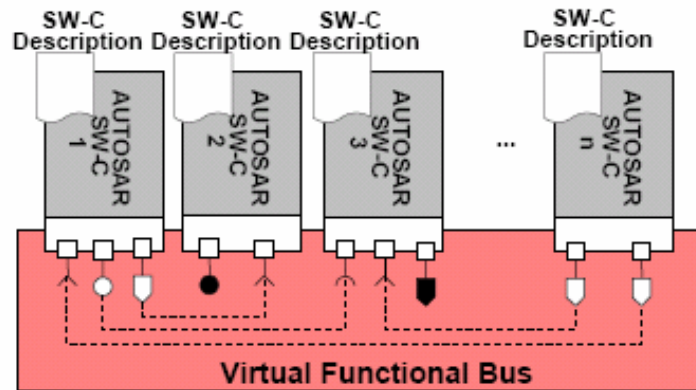
Architecture AUTOSAR



New concepts



Méthodologie AUTOSAR



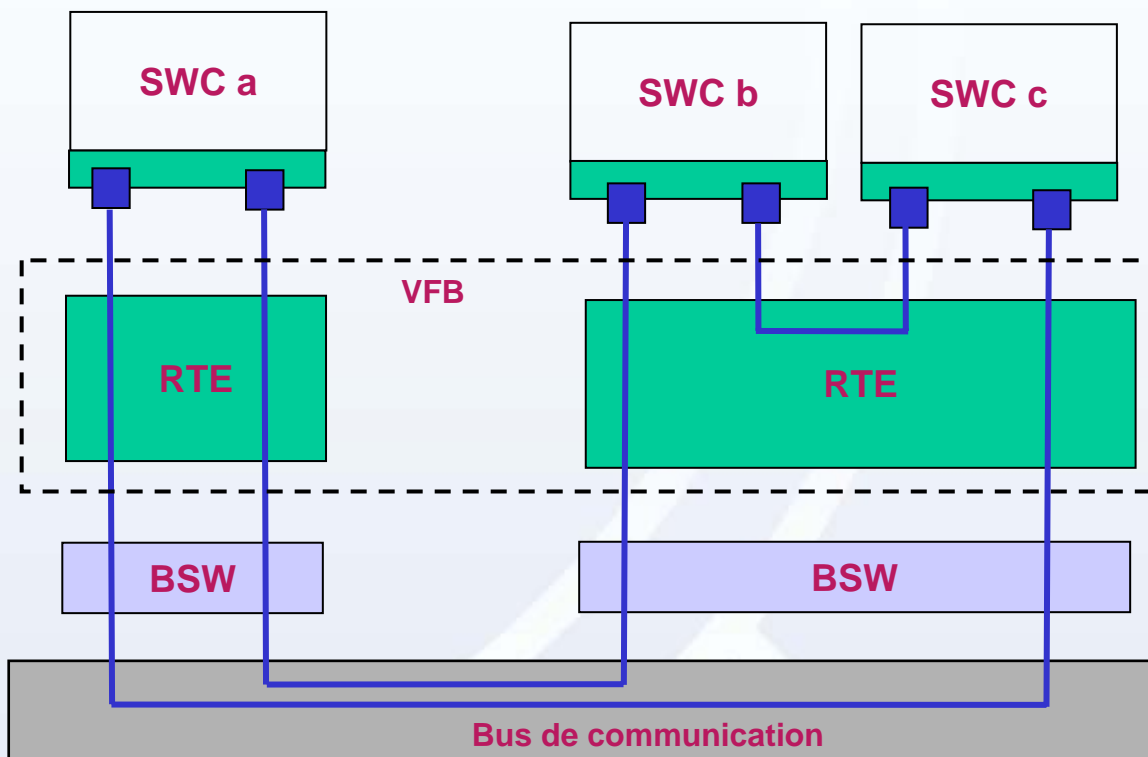
La méthodologie AUTOSAR repose sur des outils de description et de configuration Système et ECU

Mapping des SW-C sur les ECU et Configuration du Basic Software

Les fonctionnalités logicielles sont décrites en terme de “Software Components” (SW-C).

A partir de la description des “Software Components” les interactions entre les composants et les interfaces sont validées avant l’implémentation logicielles

- ✚ Définition de plusieurs « Conformance Classes »
 - 📄 Pour réduire la diversité, favoriser la migration et l'optimisation
 - 📄 Permettre les tests de conformité
- ✚ Les tests doivent prendre en compte les besoins de portabilité, de configuration et de réutilisation



Portabilité

Configuration

Réutilisabilité

+ Les tests de conformité doivent vérifier l'implémentation du standard

🖥️ Les tests de conformité visent à valider le respect des exigences spécifiées par le standard

🌐 Conformité des interfaces et du comportement

🌐 Conformité du développement

🖥️ Les tests de conformité doivent être réutilisables d'une implémentation à l'autre pour chaque composant

🖥️ Le composant sous test est considéré comme une boîte noire

+ Pourquoi ?

🖥️ Les spécifications ne sont généralement que du texte

🌐 Beaucoup d'ambiguïtés

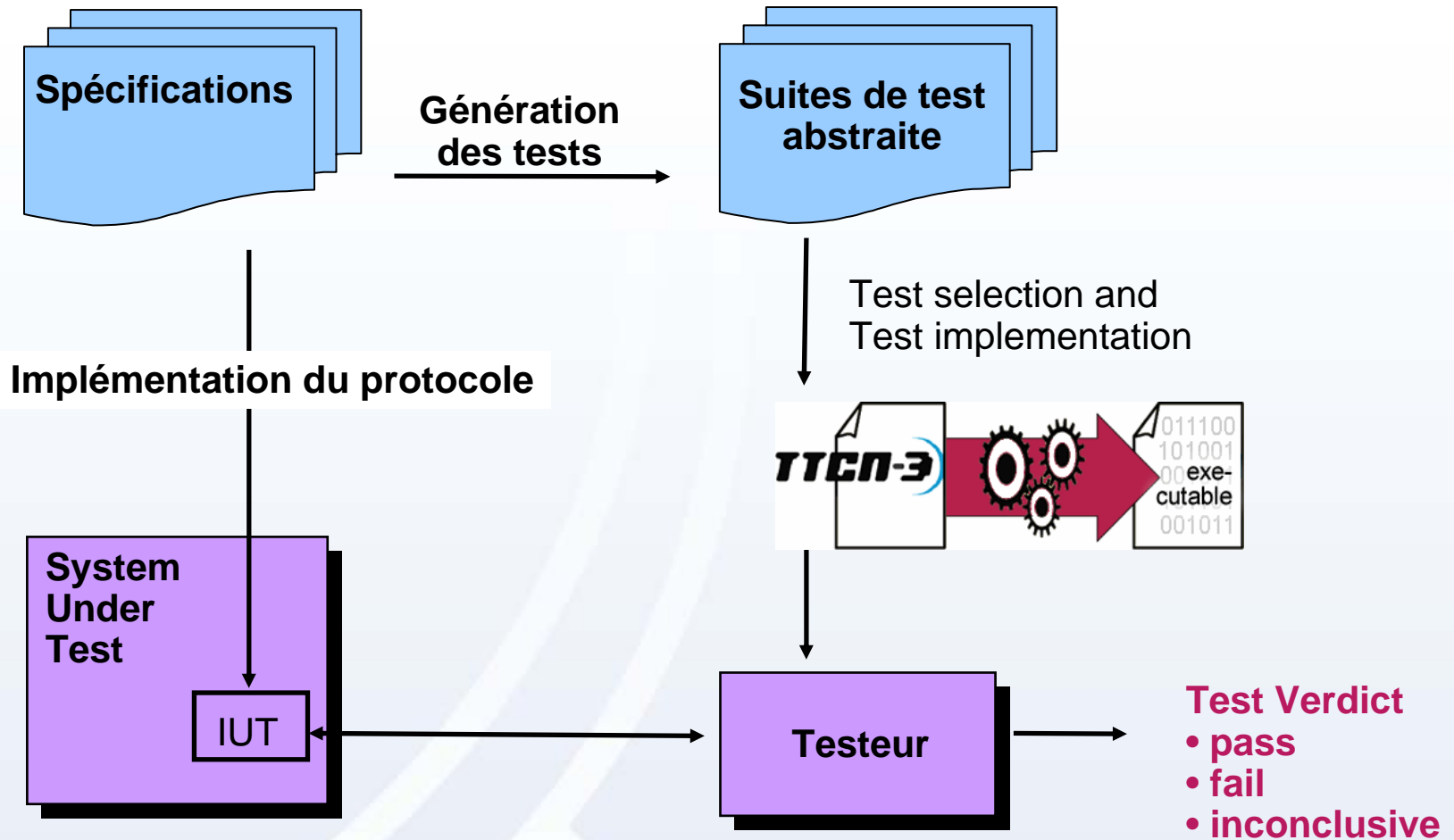
🌐 Différentes implémentations peuvent ne pas être compatibles

🖥️ Pas de détail sur l'implémentation

🖥️ Le testeur n'est pas celui qui implémente la fonction

🖥️ Bon pré-requis pour garantir l'interopérabilité

Processus de test



Testing and Test Control Notation Version 3

Langage international de spécification de test de conformité

- Standardisé par l'ETSI depuis la version 3 (par l'ITU auparavant)

- étendu pour créer un langage de test universel non restreint au domaine des télécommunication

- Plusieurs formats de présentation: textuel ou graphique

- Haut niveau d'abstraction: indépendant de l'implémentation

Intervient dans les tests de conformité des domaines suivants

- Télécommunication (ISDN, ATM, GSM, UMTS...)

- Transport (MOST, CAN)

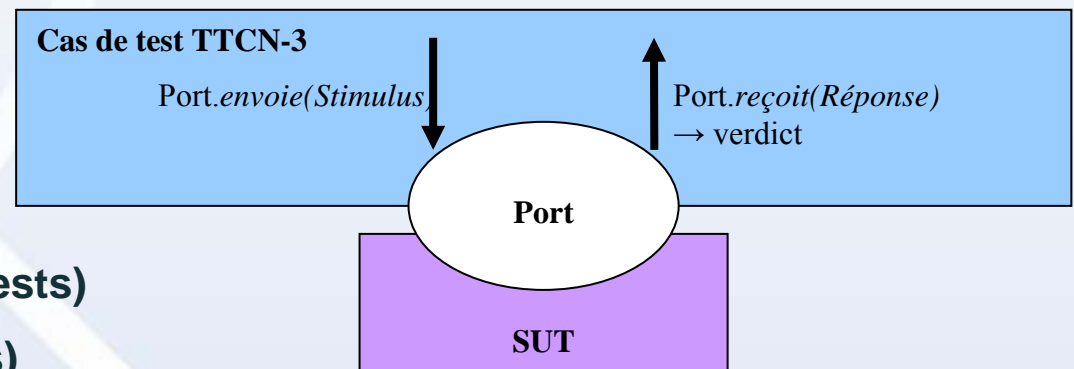
- Internet (IPV6)

- VO-IP (SIP, H248...)

Test boîte noire

- Message-based (protocol tests)

- Procedure-based (API tests)

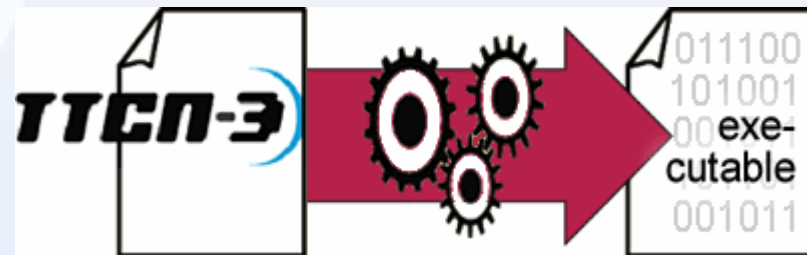


✚ Le code TTCN-3 seul représente des suites de tests abstraites (ATS)

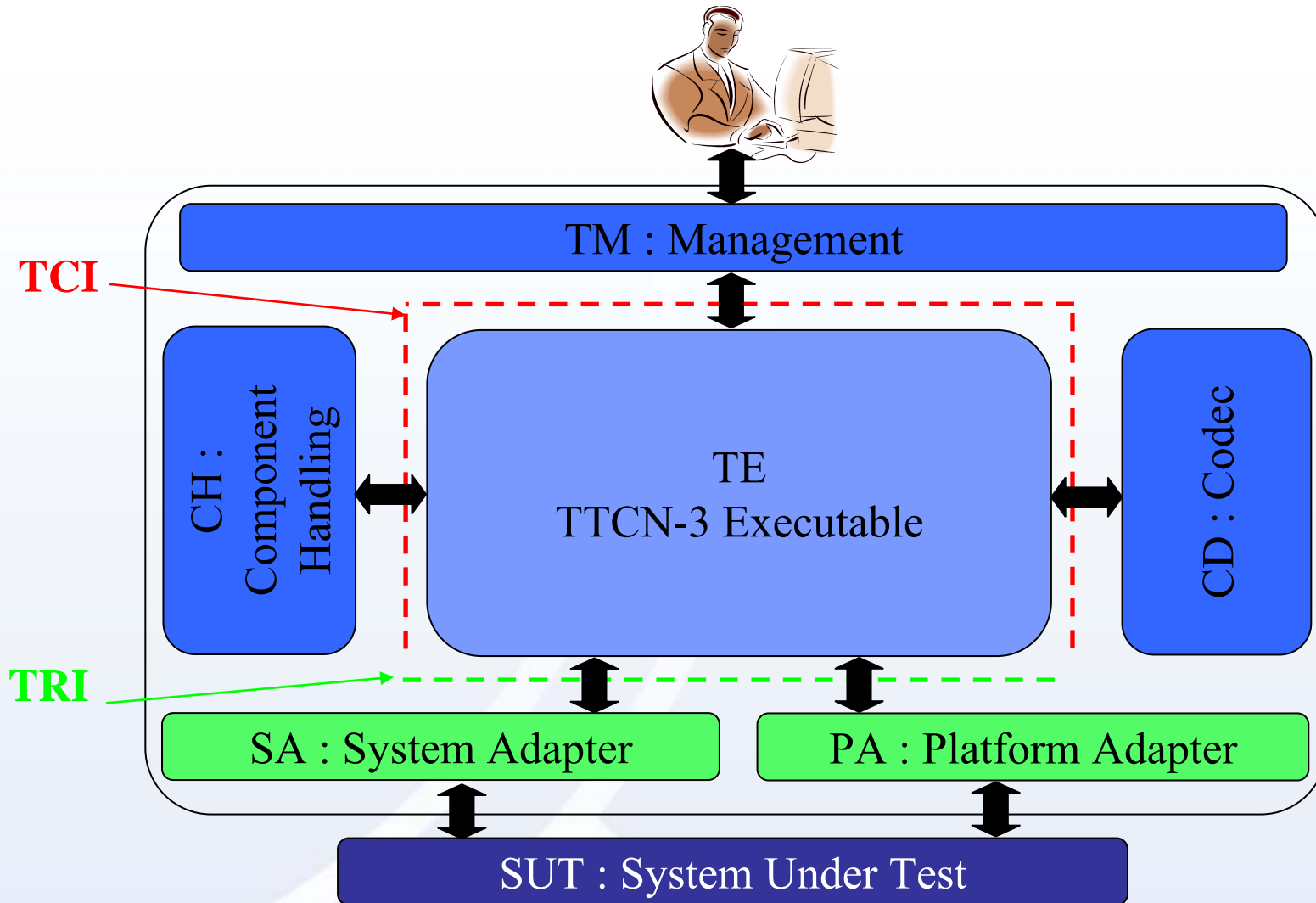
- Syntaxe proche des langages orientés objet actuels
- Permet de définir :
 - les cas de test
 - les fonctions
 - les altsteps
 - les opérations de contrôle
- Notation de référence du langage

```
testcase myTestcase () runs on MTCType system TSIType
{
  mydefault := activate (OtherwiseFail);
  verdict.set(pass);

  :
  connect(PTC_ISAP1:CP_ISAP1,mtc:CP_ISAP1);
  :
  map(PTC_ISAP1:ISAP1, system:TSI_ISAP1);
  :
  PTC_ISAP1.start(func_PTC_ISAP1());
  PTC_MSAP2.start(func_PTC_MSAP2());
  Synchronization();
  all component.done;
  log("Correct Termination");
}
```



Architecture TTCN-3



Motivations

Outils et méthodes de tests hétérogènes





-  Outils et méthodes propres à chaque fournisseur

Plates-formes de test variées



-  MIL, SIL, HIL, ...

Bénéfices

Exigences du langage

-  Langage standardisé
-  Exécution automatique des tests
-  Suite intégrée dans les outils
-  Flexibilité d'utilisation grâce aux adaptateurs

Réutilisation dans les différentes phases de développement

-  Du test de conformité au test d'intégration
-  Gain de temps pour assurer les tests de non régression

Adapté au test de système distribué et aux protocoles automobile

-  MOST, LIN, CAN, ...

+ Applications

- 🖥️ **Déjà couramment utilisé pour le test de protocoles: CAN, MOST**
- 🖥️ **ETAS: HiL test system LABCAR**
- 🖥️ **Daimler Chrysler: Conformance testing of telematics application**

+ TTCN-3 répond aux demandes de test de conformité des standards actuels et à venir

🖥️ OSEK

🖥️ AUTOSAR

- 🌐 **Chaque composant de l'architecture est standardisé: Basic Software, RTE, Interfaces des SW-C**
 - 📌 Définition des interfaces et des exigences
- 🌐 **TTCN-3 est le bon format de spécification des tests**
 - 📌 Langage simple et dédié au test
 - 📌 Une spécification précise et claire pour les tests
- 🌐 **Les suites de tests doivent être exécutées sur le produit à tester**

🖥️ Les enjeux

- 🌐 **Garantir la portabilité et l'interopérabilité des logiciels**
- 🌐 **Garantir la réutilisation des plates-formes électroniques**
- 🌐 **Assurer le déploiement de nouvelles architectures sur les prochaines années**



DES QUESTIONS ?