

Rencontre Irisatech « Interopérabilité : des réseaux aux systèmes de santé »  
19 juin 2008

# Interopérabilité des réseaux et télécom



**IRISA**

UNE UNITÉ DE RECHERCHE À LA POINTE DES SCIENCES  
ET DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION  
ET DE LA COMMUNICATION

César VIHO





Tentatives de définition,  
enjeux et complexité de  
mise en œuvre



# // Quelques définitions de l'interopérabilité

- ➔ The ability of **software and hardware** on **different machines** from **different vendors** to **share** data
- ➔ The ability of two or more systems or components to **exchange information** and to **use the information** that has been exchanged
- ➔ The ability of information systems to **operate in conjunction** with each other encompassing **communication protocols, hardware software, application and data compatibility layers**
- ➔ The applications used on either side of a communication, between trading partners and/or internal components of an entity, being able to **read and correctly interpret the information** communicated from one to the other
- ➔ Etc.



# // Deux niveaux d'interopérabilité

## ⇒ Interopérabilité des réseaux et télécoms

La capacité des **composants** des réseaux à **acheminer** correctement des données d'une machine source vers une machine terminale

## ⇒ Interopérabilité des logiciels et systèmes d'information

La capacité de communiquer, d'exécuter des programmes et d'**échanger des données** entre plusieurs unités fonctionnelles de telle sorte que l'**utilisateur** n'ait pas ou peu besoin de connaître les caractéristiques de ces unités



# // Importance de l'interopérabilité des réseaux et télécom

## ⇒ D'ordre technique

- Base de l'interopérabilité de tous systèmes d'information  
*"The network becomes the computer"*

## ⇒ D'ordre politico-économico-social

- Eviter le monopole et les positions dominantes
- Accroître la compétition, l'innovation et la qualité
- Etc.



# // Interopérabilité des réseaux et télécom : Complexité de mise en œuvre

## ⇒ Différents niveaux d'interopérabilité

- Au niveau des réseaux d'accès :
  - Compatibilité des fréquences, de la signalisation, etc.
  - Couverture radio et puissance du signal
- Au niveau des réseaux d'interconnexion
  - Interconnexion de réseaux locaux hétérogènes
  - Problème de sécurité
- Au niveau des protocoles de transport :
  - Spécificités des applications
  - Contraintes d'indépendance vis-à-vis des couches basses

## ⇒ Contraintes légales, sociales, etc.

- Confidentialité des informations médicales/personnelles,
- Brevets, secrets commerciaux, etc.





Comment garantir  
l'interopérabilité ?



# // Exemple : le test d'interopérabilité dans le monde Internet

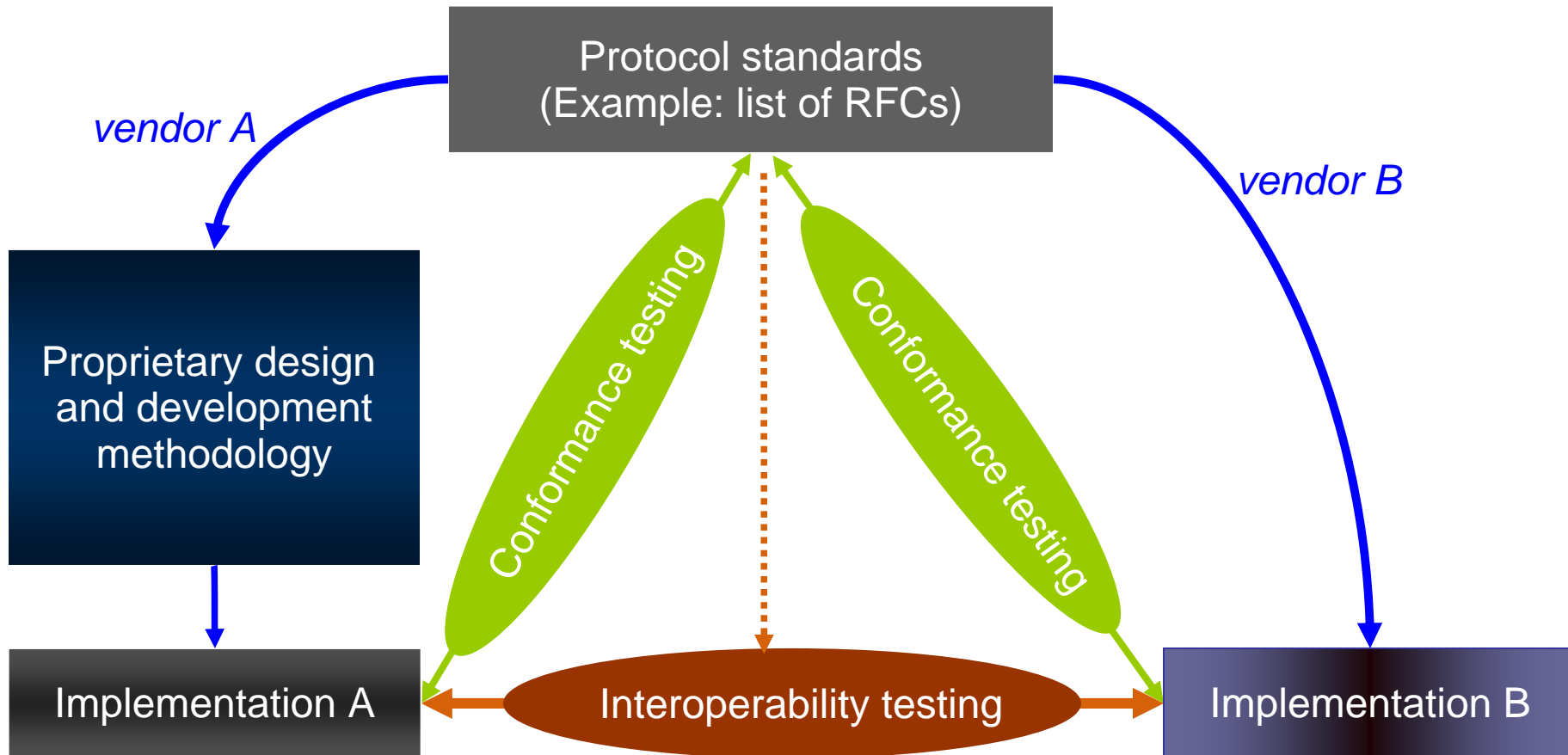
- The goals of the Internet Standards Process are<sup>1</sup>:
  - technical excellence
  - **prior implementation and testing**
  - clear, concise, and easily understood documentation
  - openness and fairness
  - timeliness
- ...
- These procedures are explicitly aimed at recognizing and adopting generally-accepted practices. Thus, **a candidate specification must be implemented and tested for correct operation and interoperability by multiple independent parties** and utilized in increasingly demanding environments, before it can be adopted as an Internet Standard

<sup>1</sup>Internet Standards Process RFC-2026 [page 3]





# // Tests de conformité et d'interopérabilité

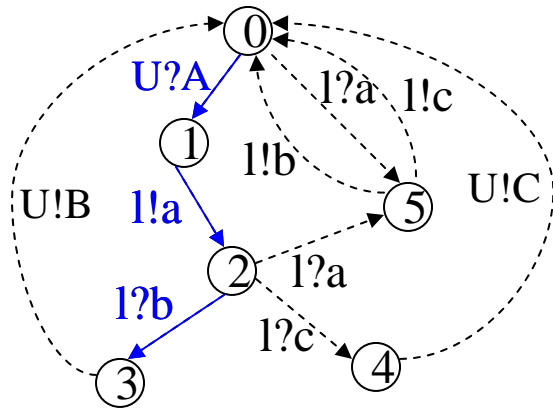


## // Pourquoi deux types de tests ?

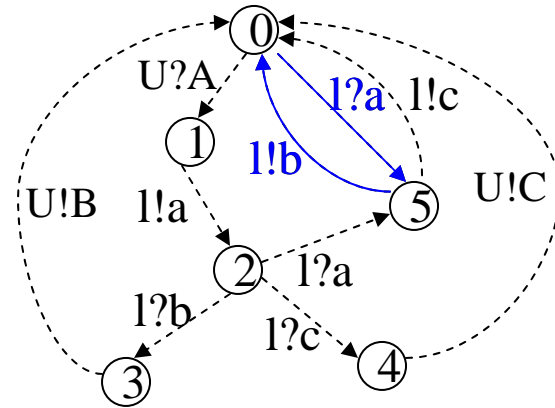
- ➔ Certains composants peuvent être considérés comme conformes aux standards mais ne pas interopérer avec d'autres composants
  - Contradiction avec la notion même de réseau
  - Le test de conformité n'est pas exhaustive
- ➔ Certains composants peuvent être considérés comme non conformes aux standards mais interopérer avec d'autres composants
  - Problème de non transitivité et d'interopérabilité globale
- ➔ **Les deux types de test sont indispensables :  
conformité et interopérabilité**



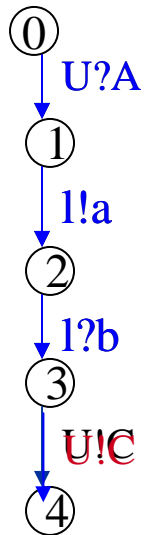
# // Problématique de l'interopérabilité : un scénario



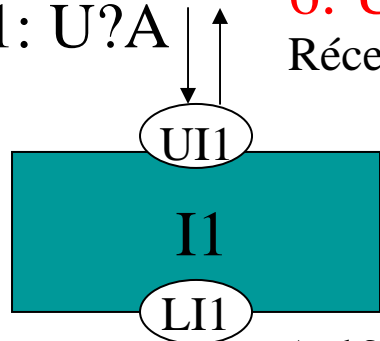
Spécification S



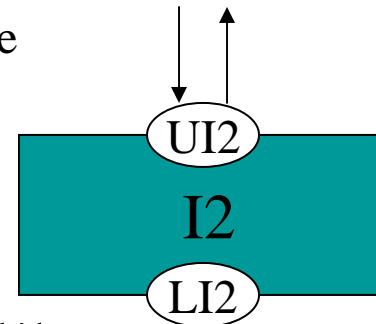
Spécification S



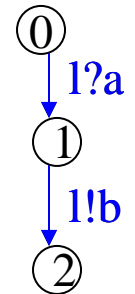
1: U?A      **6: U!C**  
Réception de C non prévue



2: l!a      5: l?b



4: l!b      3: l?a

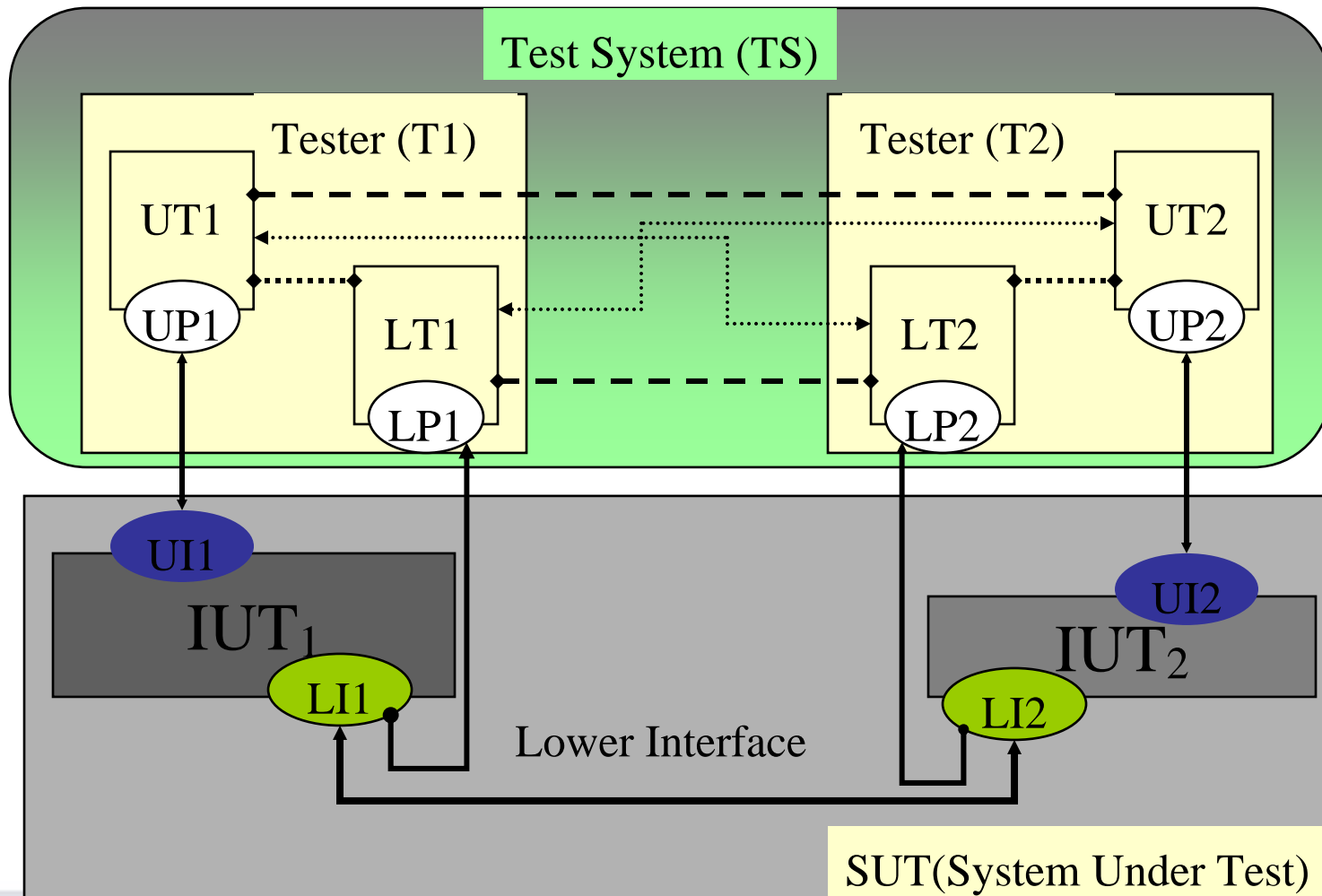


I2 conforme

I1 non conforme



# Test d'interopérabilité : Un problème de contrôle et d'observation



# // Problématique du test d'interopérabilité

- ➔ Impossibilité d'avoir une définition unique commune de la notion d'interopérabilité
- ➔ Validation des scénarios d'interopérabilité :
  - Quelle est la couverture de tests?
  - Comment garantir que les scénarios de tests sont corrects ?
- ➔ Test en pratique :
  - Les tests exécutables sont-ils correctement implémentés ?
  - Quelles configurations, topologies?
  - Le niveau de contrôle et d'observation est-il suffisant?
  - Quelle sémantique associée aux verdicts?
  - Etc.





# Test d'interopérabilité dans l'équipe Dionysos de l'IRISA/INRIA-Rennes



# // Notre objectif

- ➔ Fournir un framework (méthodologie, algorithmes and prototypes d'outils) pour le test d'interopérabilité des protocoles des réseaux de nouvelle génération
  - Une méthodologie couvrant toutes les étapes du test
  - Prise en compte de la nature hétérogène, complexe, mobile et distribuée des composants
  - Combiner approche formalisée (travaux de recherche) et approche pragmatique (ingénierie sur des protocoles réels)



# // Travaux de recherche: quelques résultats

- ❑ A methodology for conformance and interoperability testing of mobility protocols  
(PhD. F. Ngani, february 2006)
  
- ❑ A formal approach for interoperability testing  
(PhD. A. Desmoulin, December 2007)
  - Formal definitions of interoperability criteria
  - Formal responses to some polemical FAQs
  
- ❑ From abstract test suites to executable test suites  
(PhD. A. Sabiguero, October 2007)
  - A methodology to ease the derivation of executable tests
  - **A VLAN based solution for distributed interoperability testing**





# // Tests d'interopérabilité IPv6

- ❑ Développement de suites de test IPv6 (**Tipi**)
- ❑ Développement d'environnement basé TTCN3 pour la spécification et d'exécution de suites de test IPv6 (**T3DevKit**)
- ❑ Une plateforme ouverte pour le test de composants IPv6 et support aux entreprises/initiatives locales (**Point6**)
- ❑ Participation à des projets européens traitant de tests de IPv6 (**ETSI/STFs 236 & 256, Go4IT, Anemone**)
- ❑ Co-organisation de sessions de Plugtest IPv6 (**ETSI/ IPv6 Plugtests et TAHI IPv6 interop event**)
- ❑ Représentant pour l'Europe dans le programme international de certification (**IPv6 Ready Logo Program**)



// ... pour continuer la discussion

[Cesar.Viho@irisa.fr](mailto:Cesar.Viho@irisa.fr)

**Merci de votre attention**

