



Normandie Université



Formalisation de la terminologie LOINC et évaluation de ses avantages pour la classification des tests de laboratoire

MÉLISSA MARY

LINA F. SOUALMIA, XAVIER GANSEL



IC 2017, Caen
05/07/2017



Centralisation des données patients : Enjeux et opportunités pour le DIV

- **Diagnostic *in vitro* (DIV)** : Ensemble de tests réalisés sur un prélèvement dont les résultats participant à ~70% des décisions médicales

Staphylococcus identifié dans un isolat par culture aérobie

- **Référentiels d'interopérabilité sémantique pour le DIV**

32367-5

Bacteria identified:Prld:Pt:Isolate:Ord:Aerobic culture

LOINC[®]
from Regenstrief

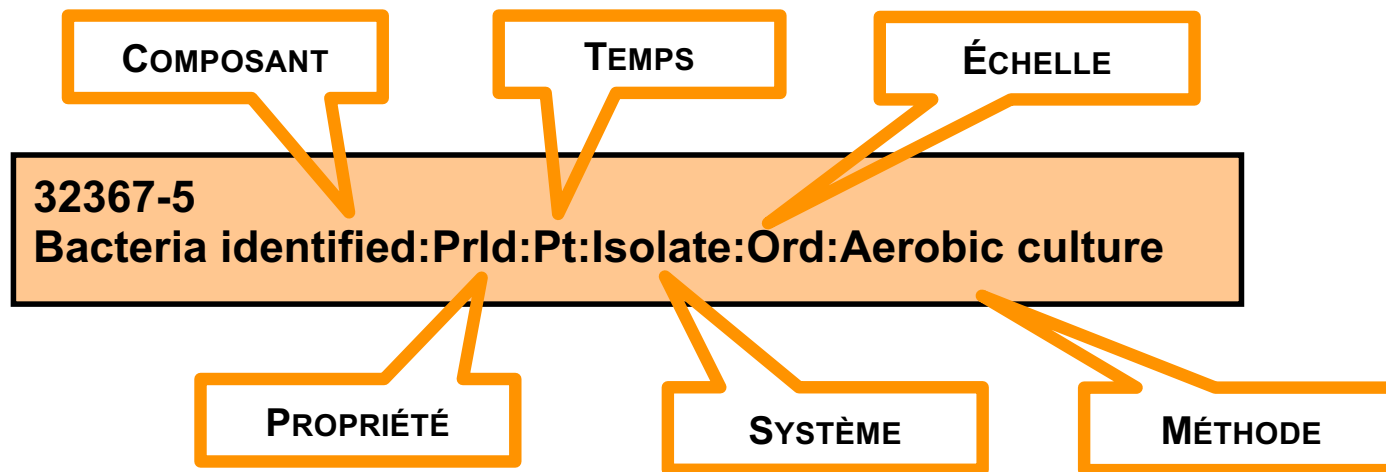
65119002 | Genus
Staphylococcus

SNOMED CT

Comment profiter de ces standards pour exploiter les données du DIV ?

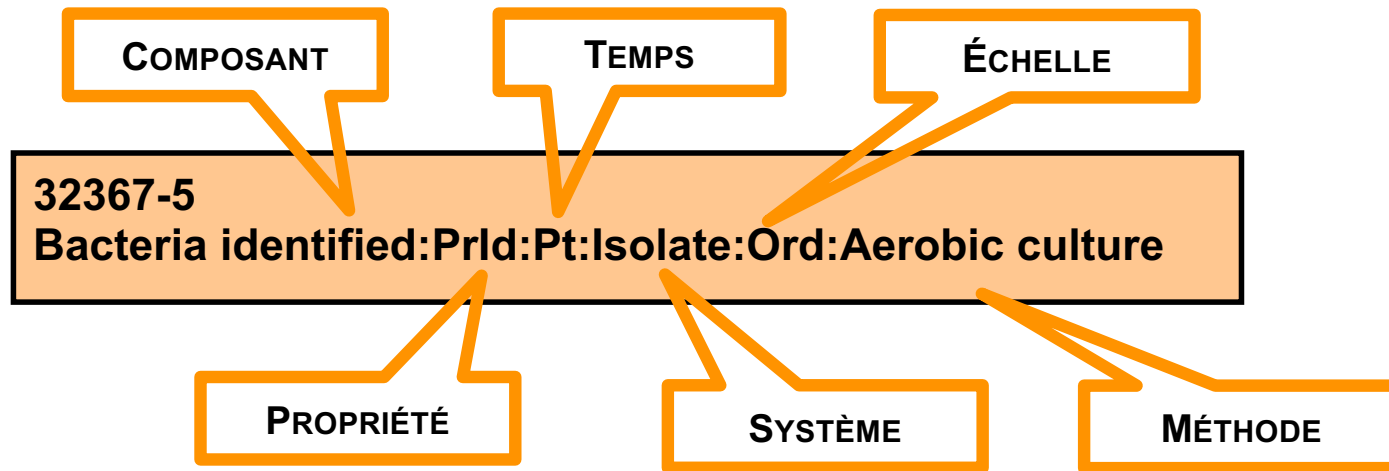


- 79 000 tests cliniques et de laboratoire
- 1 test = 6 dimensions [+4 optionnelles]





- 79 000 tests cliniques et de laboratoire
- 1 test = 6 dimensions [+4 optionnelles]



Description des tests
simple & intuitive



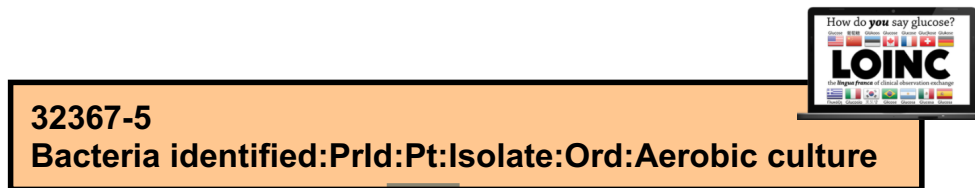
Définition textuelle des tests



Absence d'organisation
hiérarchique des tests

Ontologie LOINC—SNOMED CT

- Collaboration entre Regenstrief Institute et SNOMED International



13 756 tests LOINC
formalisés avec SNOMED CT
par post-coordination

SNOMEDCT

- Ontologie médicale
- 300 000 concepts
- Licence payante

Ontologie LOINC—SNOMED CT

■ Collaboration entre Regenstrief Institute et SNOMED International



32367-5
Bacteria identified:Prld:Pt:Isolate:Ord:Aerobic culture



Facilite l'exploitation des données

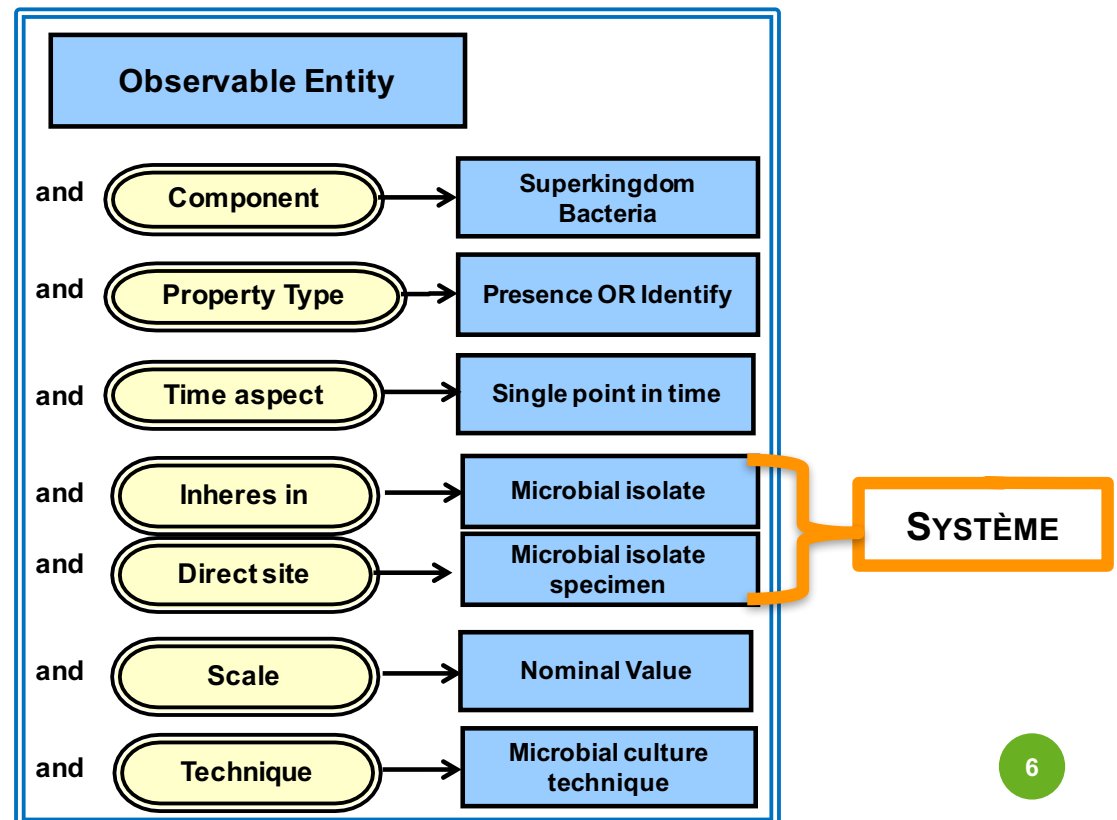


Formalisme complexe

13 756 tests LOINC
formalisés avec SNOMED CT
par post-coordination

SNOMED CT

- Ontologie médicale
- 300 000 concepts
- Licence payante



Formalisation des tests : Un enjeu majeur pour exploiter les données du DIV

1. Comment formaliser un test de laboratoire ?
2. Quels impacts pour la classification des tests?

ONTOLOINC : UN NOUVEAU MODÈLE FORMEL

■ Modèle simple

Annotation

loinc:longCommonName « test longCommonName »

loinc:shortName « test shortName »

loinc :LOINCCode « LOINC identifier »

rdf:SeeAlso some 'LOINC class'

EquivalentTo

loinc:hasComponent some *loinc:'Component part'* and

loinc:hasProperty some *loinc:'Property part'* and

loinc:hasTime some *loinc:'Time Aspect part'* and

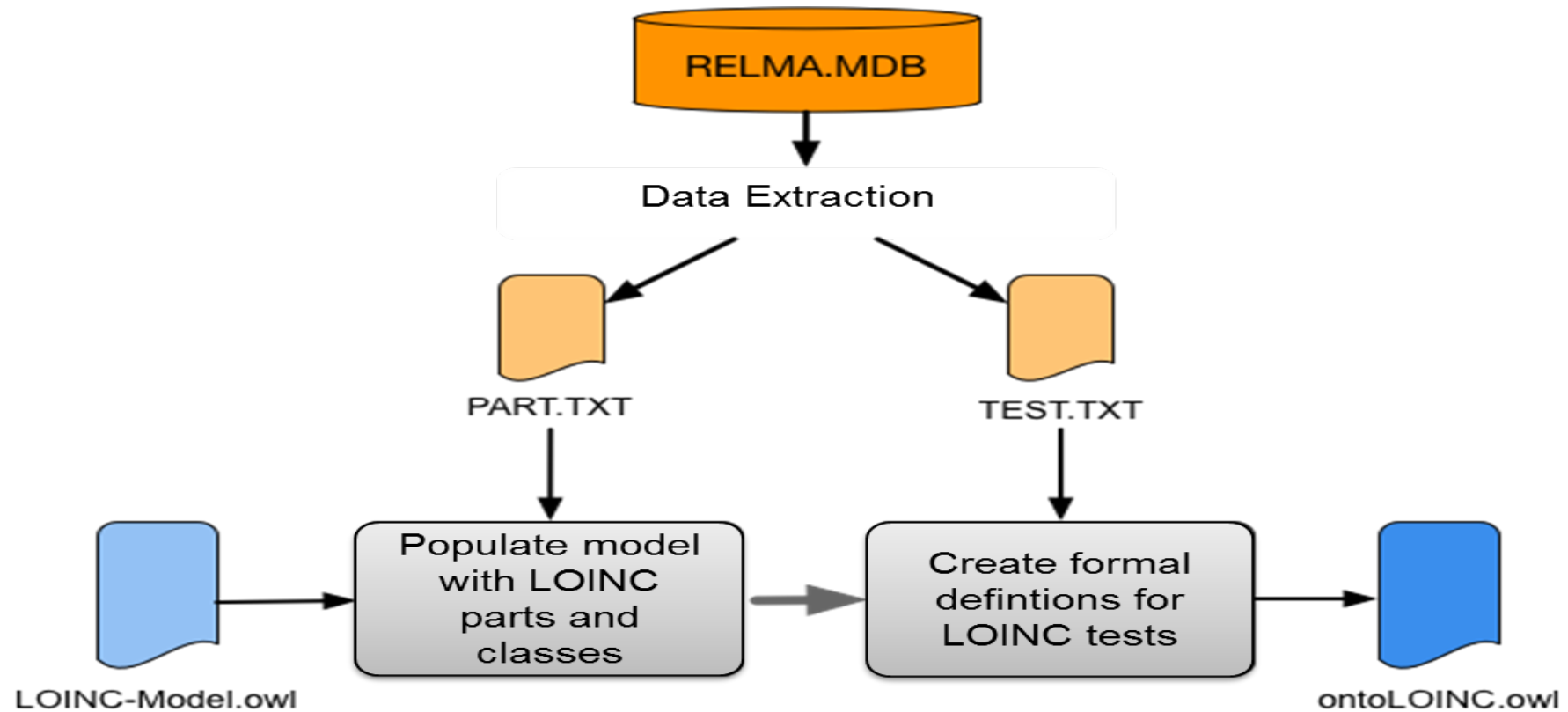
loinc:hasSystem some *loinc:'System part'* and

loinc:hasScale some *loinc:'Scale part'* and

loinc:hasMethod some *loinc:'Method part'*

■ Ontologie personnalisable

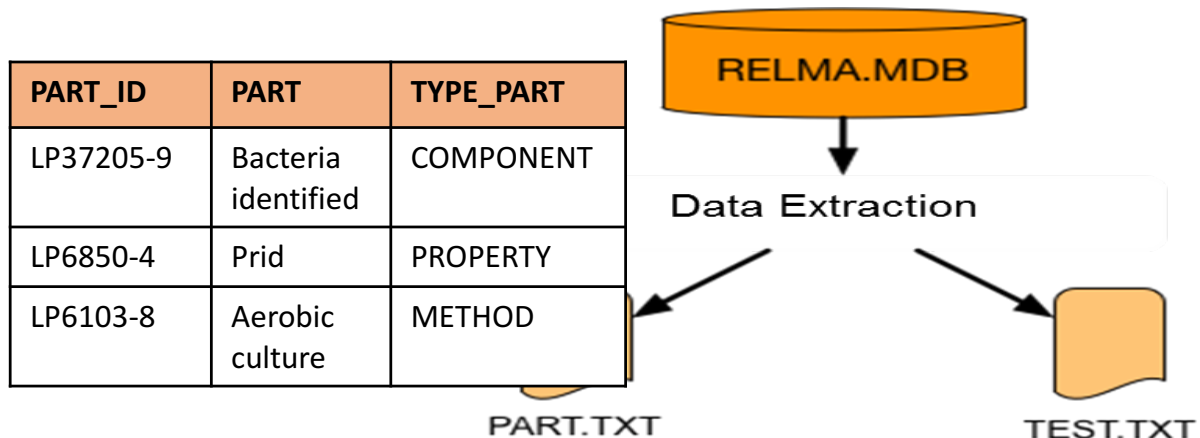
ontoLOINC : Processus de génération



* Utilisation de *RELMA.mbd* nécessite l'accord du Regenstrief Institute

ontoLOINC :

Extraction des données



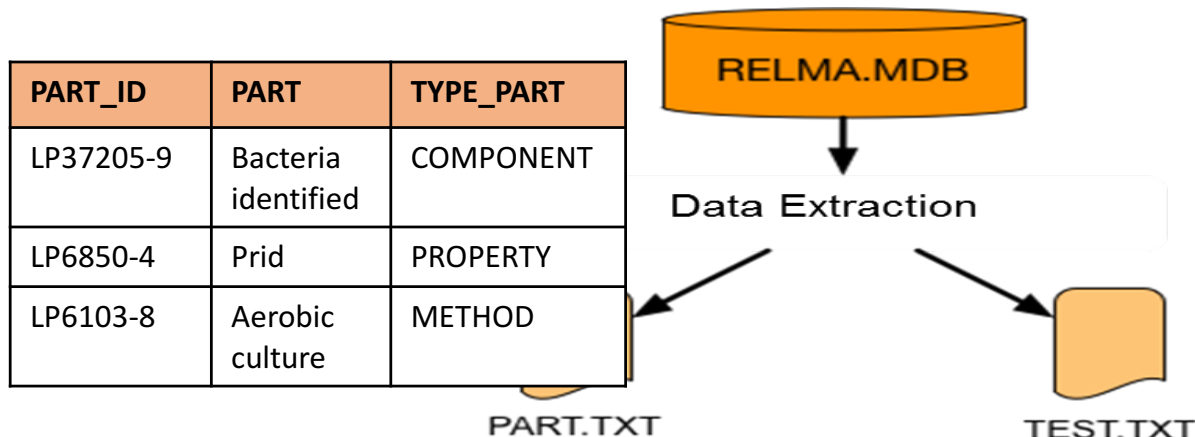
LNCNUM
LONG
COMMON NAME
SHORTNAME
Order/Obs
CLASS
Composant
DIVISEUR
CHALLENGE
ADJUSTMENT
PROPERTY
TIME
SYSTEM
SCALE
METHOD



4 champs possible

ontoLOINC :

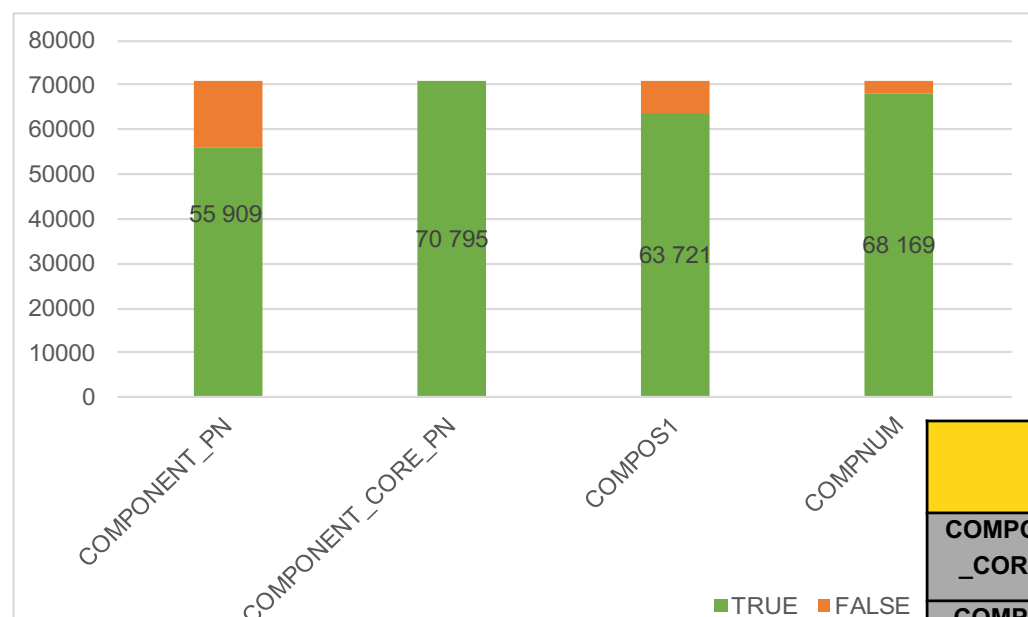
Extraction des données



LNCNUM
LONG
COMMON NAME
SHORTNAME
Order/Obs
CLASS
Composant
DIVISEUR
CHALLENGE
ADJUSTMENT
PROPERTY
TIME
SYSTEM
SCALE
METHOD



4 champs possibles

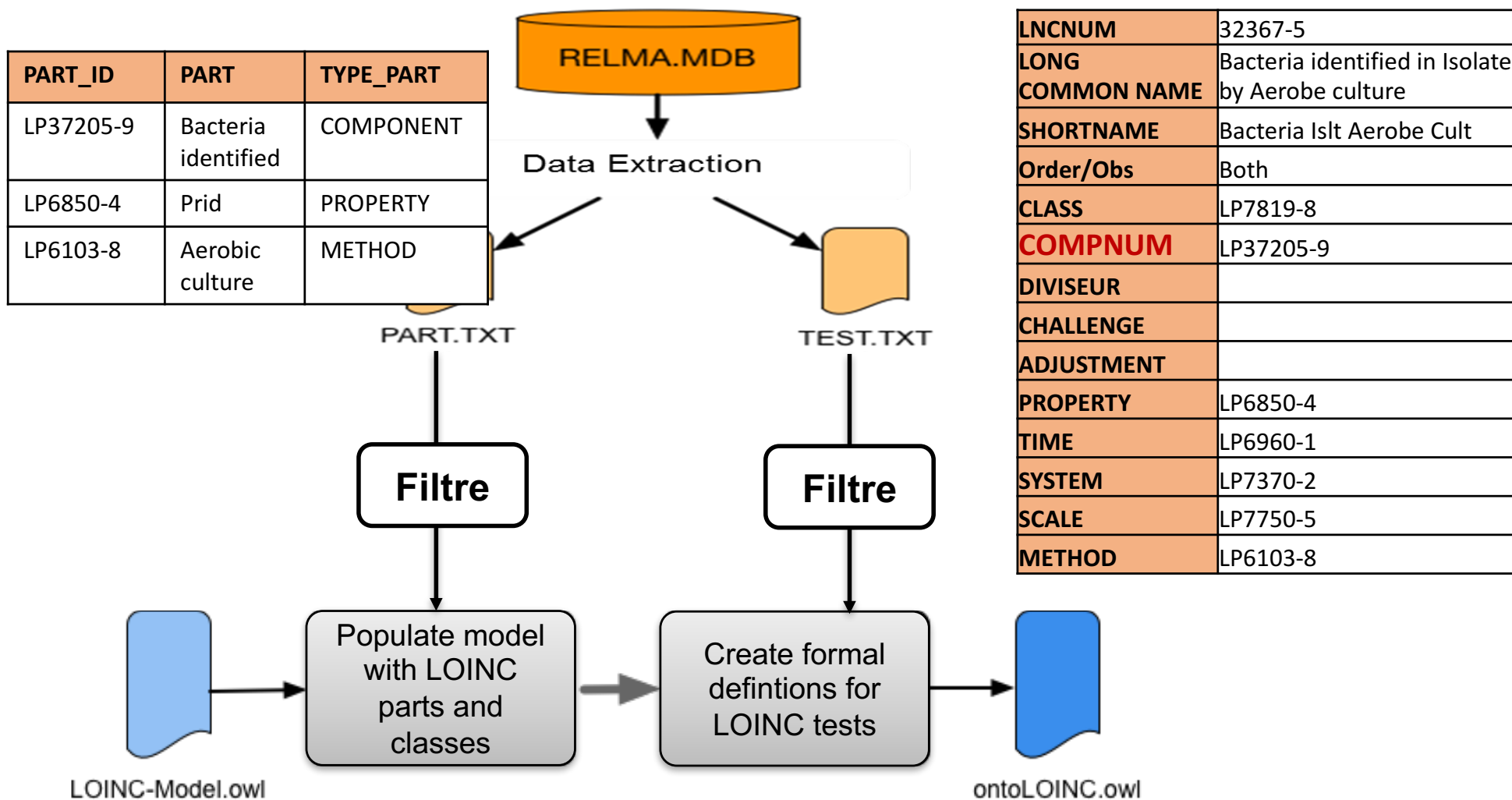


Complétude

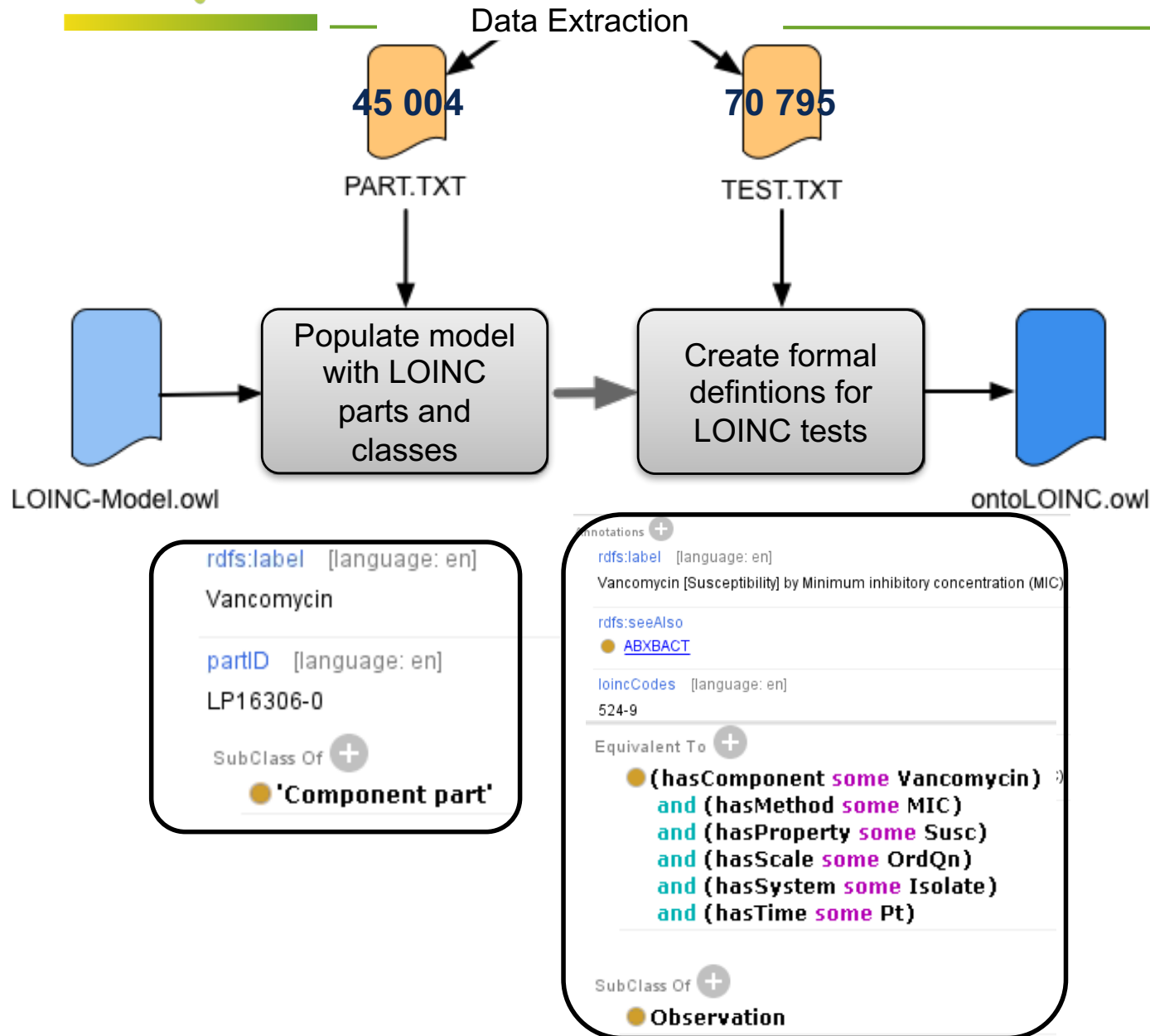
	COMPONENT_PN	COMPONENT_CORE_PN	COMPS1	COMPNUM
COMPONENT_CORE_PN	72,7%		75%	76,7%
COMP_NUM	99,9%	76,7%	99,9%	

Concordances des données

ontoLOINC : Extraction des données



ontoLOINC : Création de l'ontologie



Metrics

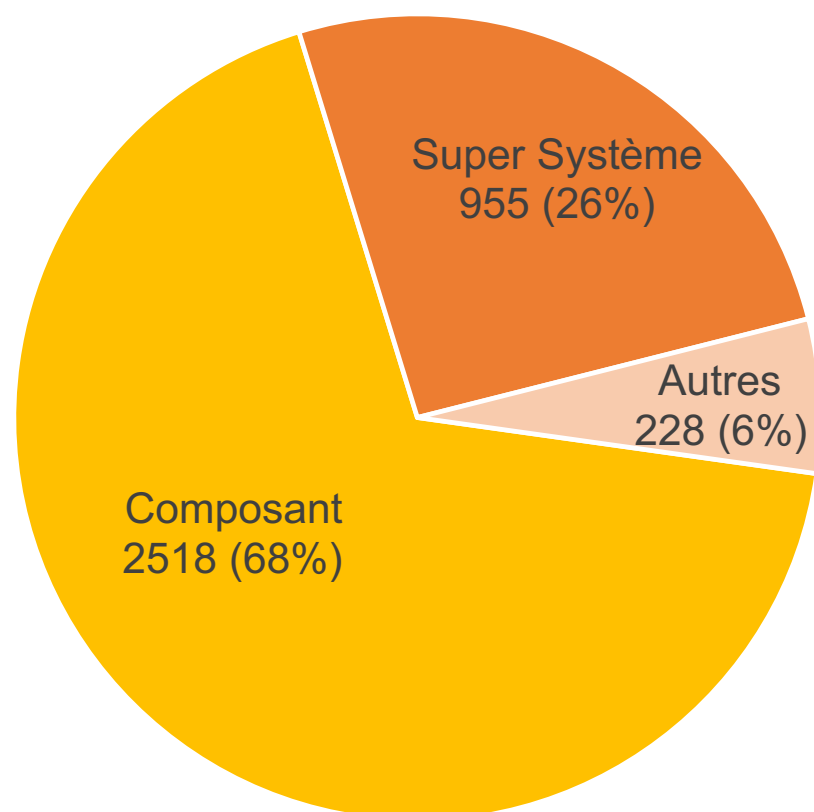
Axiom	746465
Logical axiom count	186636
Declaration axioms count	115832
Class count	115815
Object property count	11
Data property count	0
Individual count	0
DL expressivity	ALCH

Class axioms

SubClassOf	115812
EquivalentClasses	70796

ontoLOINC : Validation de l'ontologie

■ 4 516 tests inférés comme équivalents (6,3%)



Description: 'ABO group [Type] in Blood'

Equivalent To +

- 'ABO group [Type] in Blood from newborn'
- 'ABO group [Type] in Blood from father'
- 'ABO group [Type] in Blood from donor'
- 'ABO group [Type] in Blood from Blood product unit'

138 tests sont de vrais équivalents

Description: 'Bacteria identified in Blood by Aerobe culture'

Equivalent To +

- 'Bacteria # 3 identified in Blood by Aerobe culture'
- 'Bacteria # 2 identified in Blood by Aerobe culture'
- 'Bacteria # 6 identified in Blood by Aerobe culture'
- 'Bacteria # 4 identified in Blood by Aerobe culture'
- 'Bacteria # 5 identified in Blood by Aerobe culture'

ONTOLOGIES LOINC : QUELS IMPACTS SUR LA CLASSIFICATION DES TESTS ?

■ Comparaison d'ontoLOINC et LOINC—SNOMED CT

	ontoLOINC	LOINC—SNOMED CT + SNOMED CT
Nb Concepts	115 832	433 839
Nb Tests	70 795	13 756
Taxonomie des - parties	Non	Oui
-tests	Non	Non

■ Moteur d'inférence ELK

Exemple de classification des tests

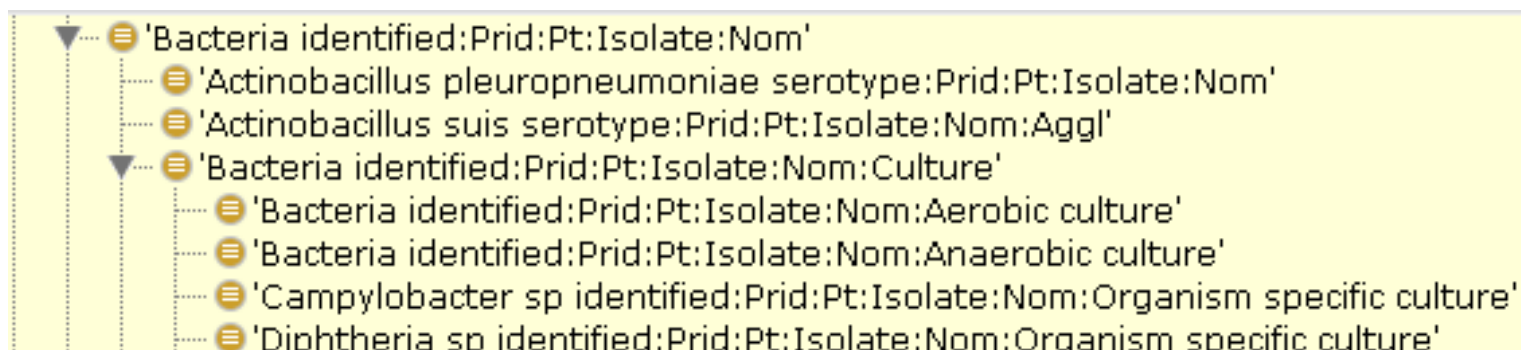
Hérarchie dans la terminologie LOINC

LP98185-9	Bacteria
LP37205-9	Bacteria identified
LP46585-3	Bacteria Identified Isolate
42803-7	Bacteria identified in Isolate
32367-5	Bacteria identified in Isolate by Aerobe culture
20878-5	Bacteria identified in Isolate by Anaerobe culture
20877-7	Bacteria identified in Isolate by Animal inoculation
612-2	Bacteria identified in Isolate by Bacteria subtyping
43409-2	Bacteria identified in Isolate by Culture
75756-7	Bacteria identified in Isolate by MS.MALDI-TOF
42661-9	Bacteria identified in Isolate by Pulsed-Field Gel...

ontoLOINC

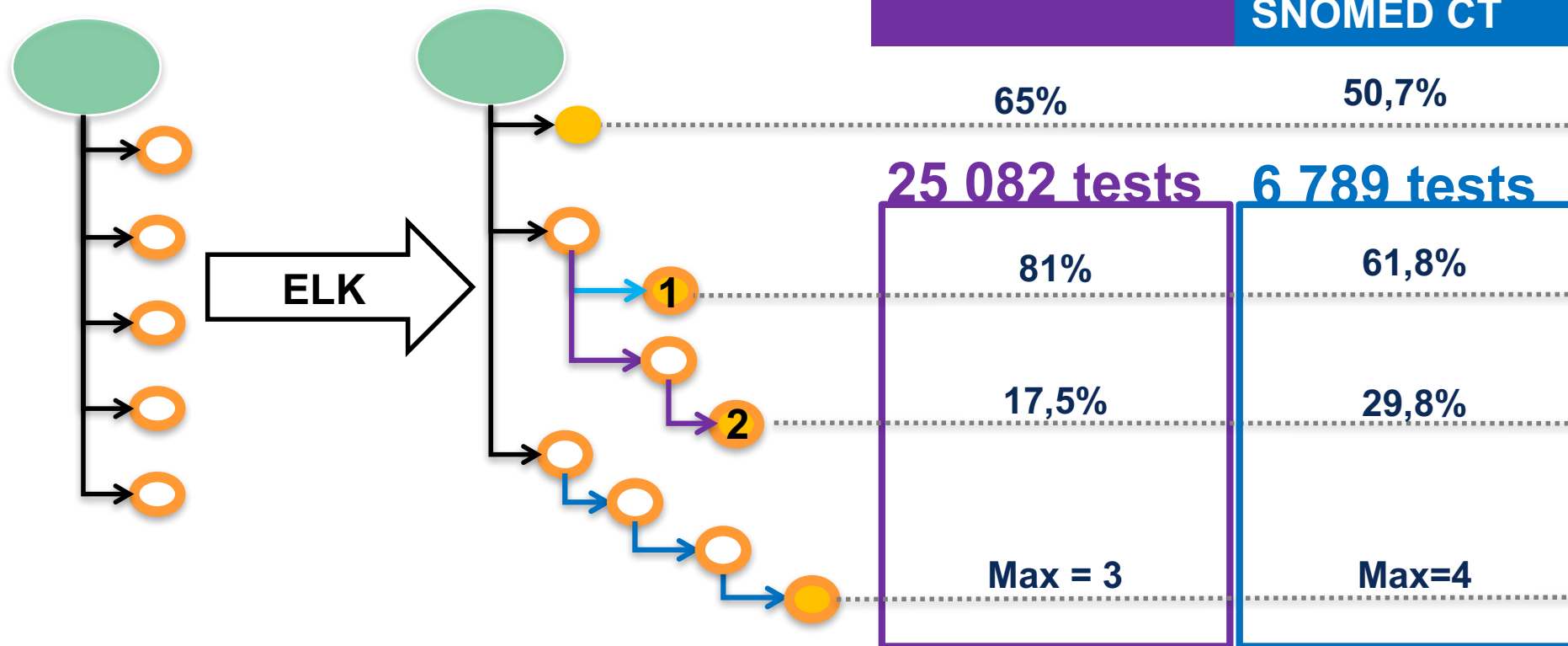


LOINC—SNOMED CT

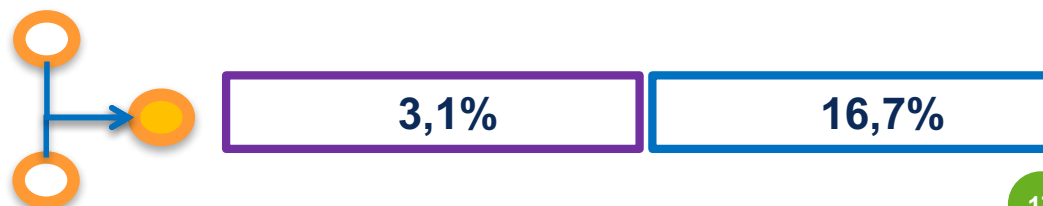


Métriques de classification

■ Taxonomie inféré



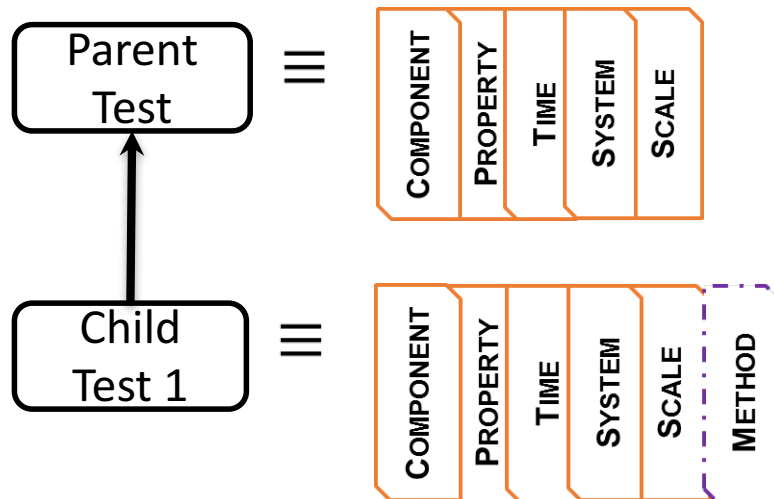
■ Poly-hiérarchie



Pourquoi les tests sont ils reclassés?

Parent test	≡	'Bacteria identified:Prid:Pt:Isolate:Nom'
	≡	'Actinobacillus pleuropneumoniae serotype:Prid:Pt:Isolate:Nom'
	≡	'Actinobacillus suis serotype:Prid:Pt:Isolate:Nom:Aggl'
Child test 1	≡	'Bacteria identified:Prid:Pt:Isolate:Nom:Culture'
	≡	'Bacteria identified:Prid:Pt:Isolate:Nom:Aggl:Culture'

SURDÉFINITION



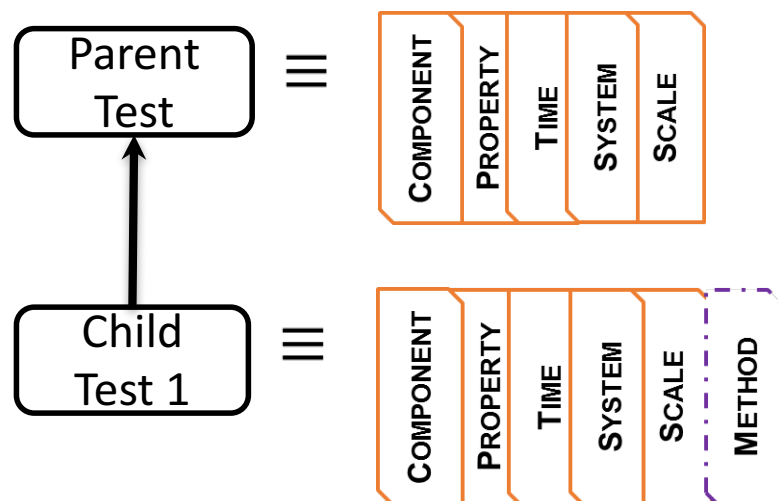
■ ontoLOINC

■ LOINC—SNOMED CT

Pourquoi les tests sont ils reclassés?

Parent test	'Bacteria identified:Prid:Pt:Isolate:Nom'
Child test 2	'Actinobacillus pleuropneumoniae serotype:Prid:Pt:Isolate:Nom'
	'Actinobacillus suis serotype:Prid:Pt:Isolate:Nom:Aggl'
Child test 1	'Bacteria identified:Prid:Pt:Isolate:Nom:Culture'

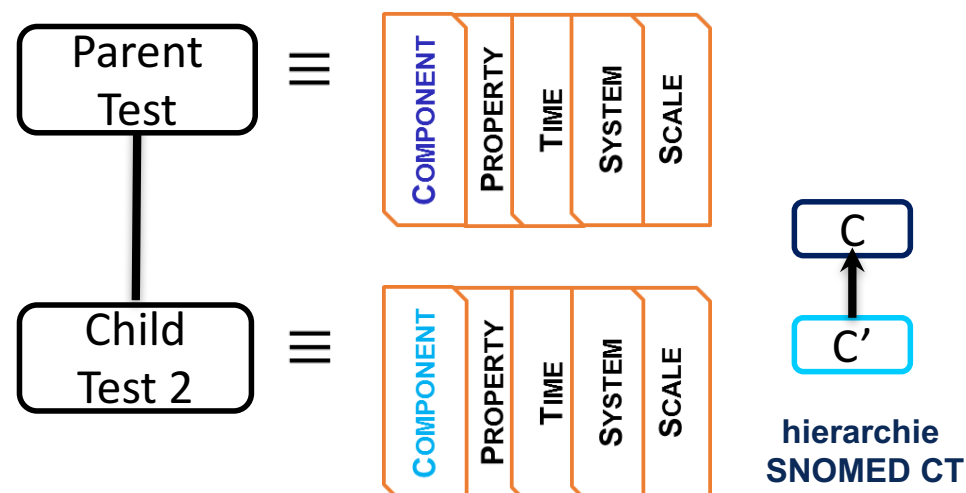
SURDÉFINITION



■ ontoLOINC

■ LOINC—SNOMED CT

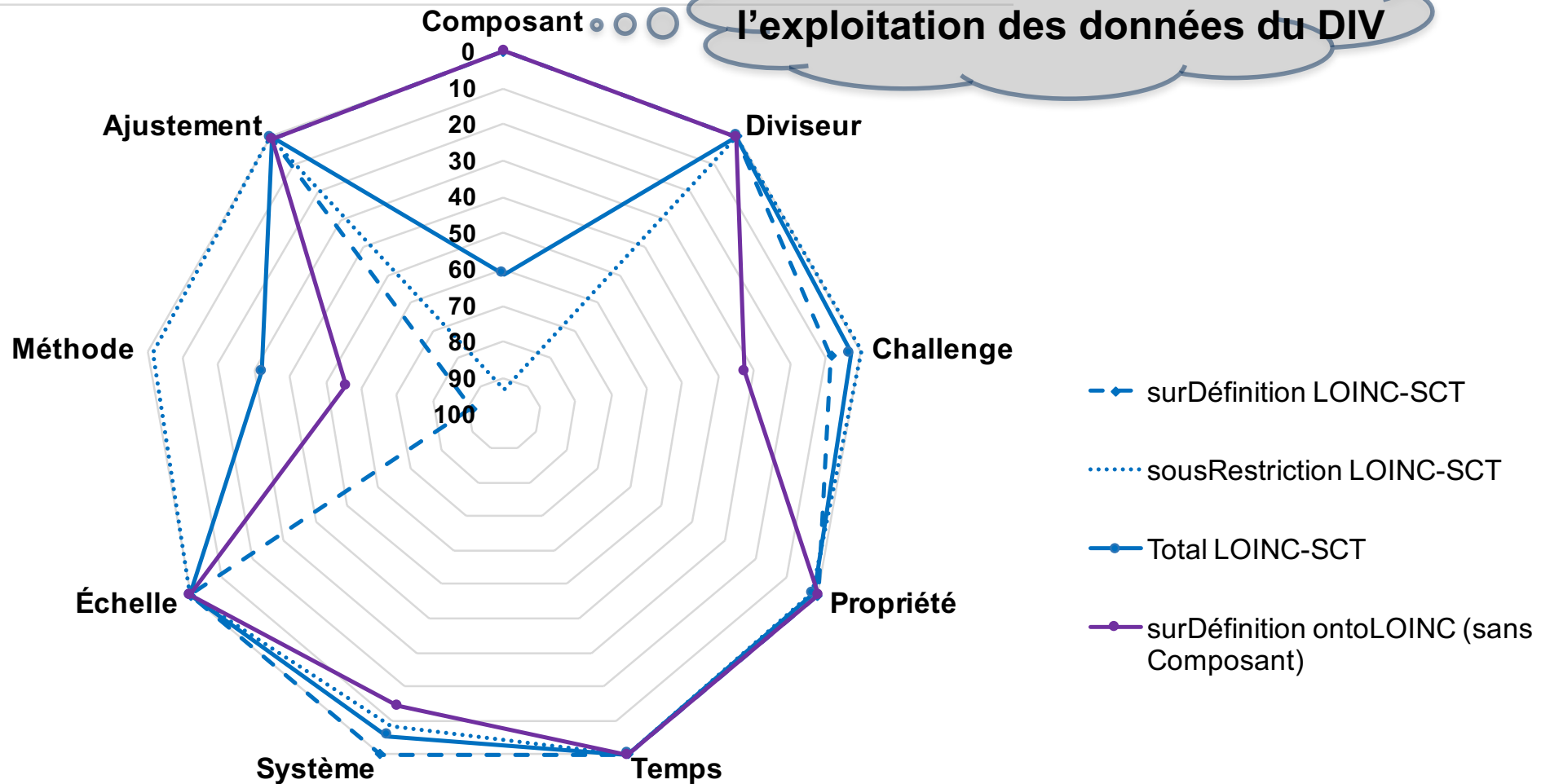
SOUSRESTRICTION



■ LOINC—SNOMED CT

Quels profils sémantiques pour la classification des tests LOINC?

Élément essentiel dans l'exploitation des données du DIV



ontoLOINC vs LOINC—SNOMED CT

	ontoLOINC (version 1)	LOINC—SNOMED CT (version 3)
Licence	Gratuite & Accessible	Payante
Version des données	2.52	2.50
Couverture	Personnalisable	20% des tests (augmentation prévue)
Nombre de concepts	115 832	331 515
Author	Melissa MARY	Regenstrief - SNOMED International

ontoLOINC vs LOINC—SNOMED CT

	ontoLOINC (version 1)	LOINC—SNOMED CT (version 3)
Licence	Gratuite & Accessible	Payante
Version des données	2.52	2.50
Couverture	Personnalisable	20% des tests (augmentation prévue)
Nombre de concepts	115 832	331 515
Author	Melissa MARY	Regenstrief - SNOMED International

Modèle	Simple et identique à LOINC	Complexe (2 patrons)
Part classification	Non	Oui
Classification des tests	Absence de sous Restriction	
Expression des requêtes		Utilisateurs avertis de SNOMED CT
Résultat de requêtes		

ONTOLOINC

- Améliorer processus de génération des l'ontologie
- Ajout d'un module d'intégration d'ontoLOINC avec d'autres ontologies
 - NCBI Taxonomy
 - CheBI
 - SNOMED CT, *etc*

ONTOLOINC

- Améliorer processus de génération des l'ontologie
- Ajout d'un module d'intégration d'ontoLOINC avec d'autres ontologies
 - NCBI Taxonomy
 - CheBI
 - SNOMED CT, *etc*

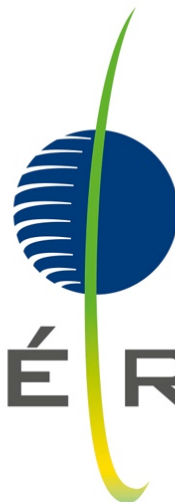
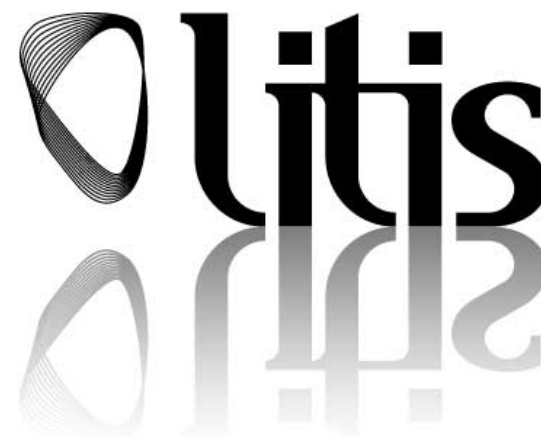
COMMENT EXPLOITER LES DONNÉES DU LABORATOIRE AVEC CES ONTOLOGIES ?

- Représentation d'une observation en SNOMED CT ?

MARY, M., SOUALMIA, L. F., GANSEL, X., DARMONI, S., KARLSSON, D., & SCHULZ, S. (2017). Ontological Representation of Laboratory Test Observables: Challenges and Perspectives in the SNOMED CT Observable Entity Model Adoption. Dans *Artificial Intelligence in Medicine* (pp. 14-23). Springer, Cham.
- Construire des systèmes d'interprétation des résultats



Normandie Université



BIOMÉRIEUX



PIONEERING DIAGNOSTICS