

Développement d'ontologies

Sylvie DESPRES

Université Sorbonne Paris Nord
INSERM - UMR_S 1142



Plusieurs contextes de développement

- Cuisine numérique
 - Construction d'un écosystème de référence autour de la cuisine numérique Open Food System <http://www.openfoodsystem.fr/le-projet-de-r-d>
- MOCOLANG suivi de OrthoDef
 - Modélisation conceptuelle des troubles du langage et de la communication en orthophonie
- Construction d'une plateforme offrant des services numériques en e-santé
 - Elaboration de suggestions personnalisées

Cuisine numérique

- Interrogation

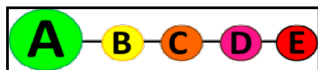
« Je souhaite une recette de plat principal pour **Pâques**, au **couleur du printemps**, pour 8 personnes, **sans asperge**, avec une **viande rôtie**, avec **peu de matière grasse**. Je n'aime **ni l'ail**, **ni la coriandre**, je préfère les plats **sans gluten** et j'ai envie de **légumes frais** ».

J'ai un **four** à ma disposition.

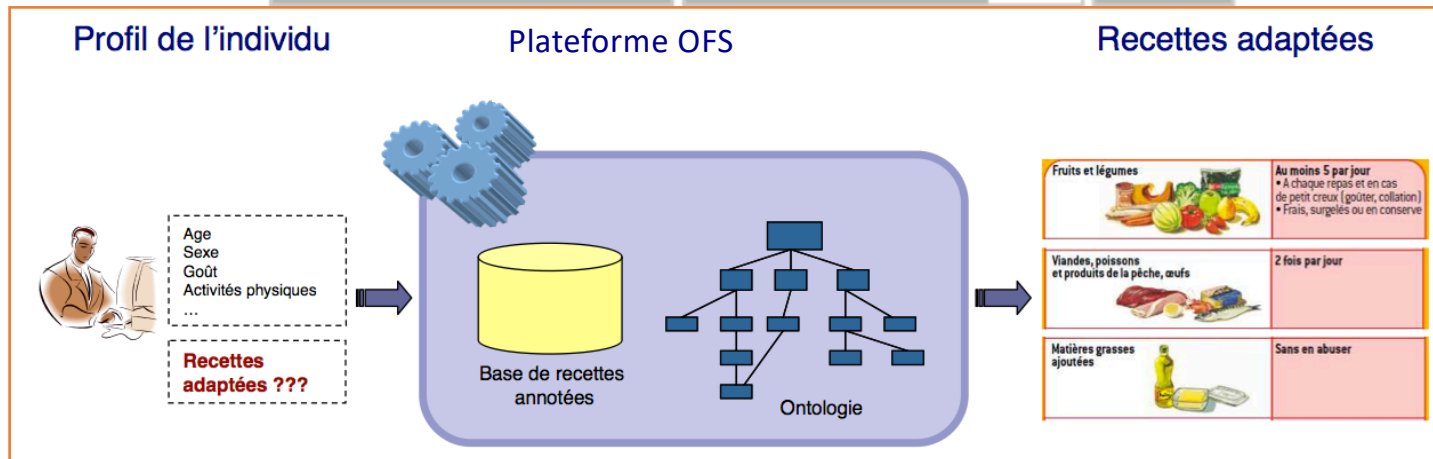
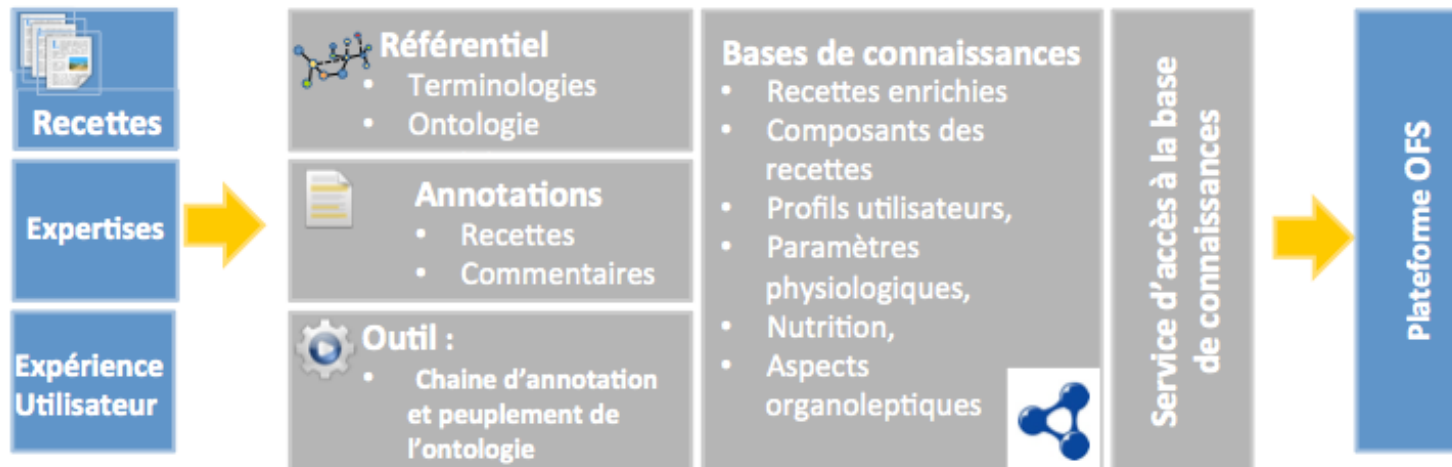
- Suggestion

Recette de Carré d'agneau en croûte d'herbes et ses flageolets à la provençale, ses fagots de haricots verts et ses échalotes suées

Four, cocotte et poêle

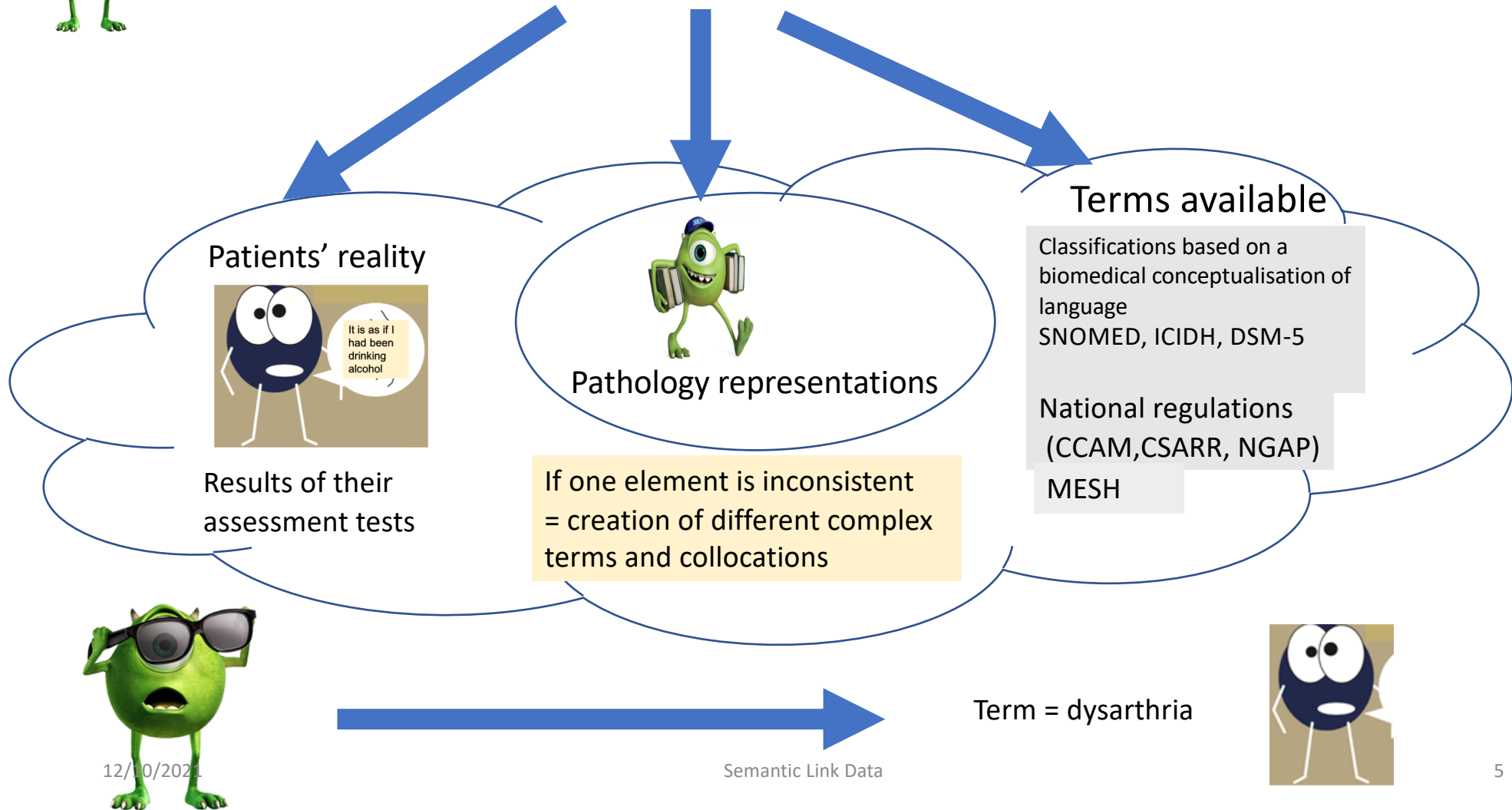


Cuisine numérique





Naming Pathology: labelling process

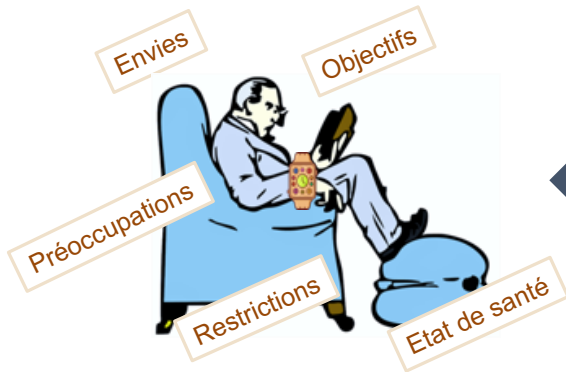


12/10/2021

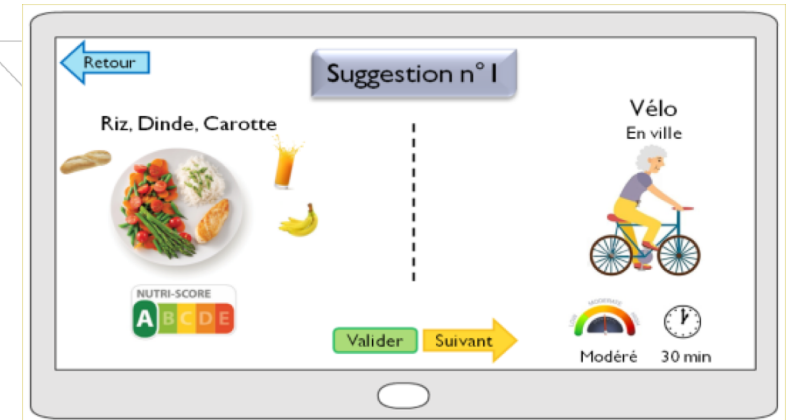
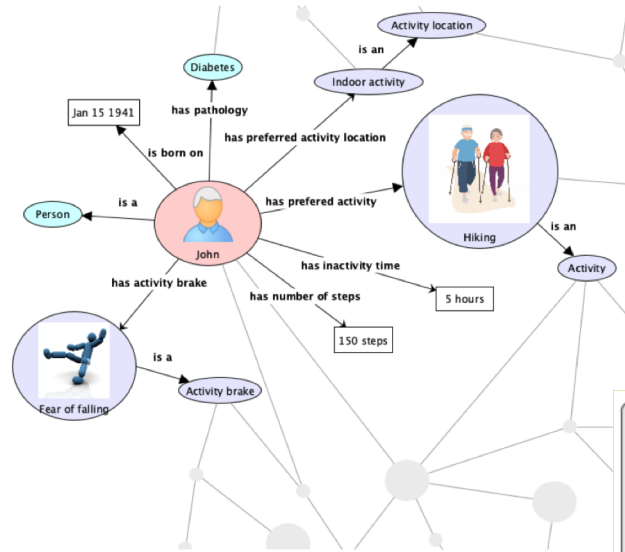
MOCOLANG-O puis Orthodef

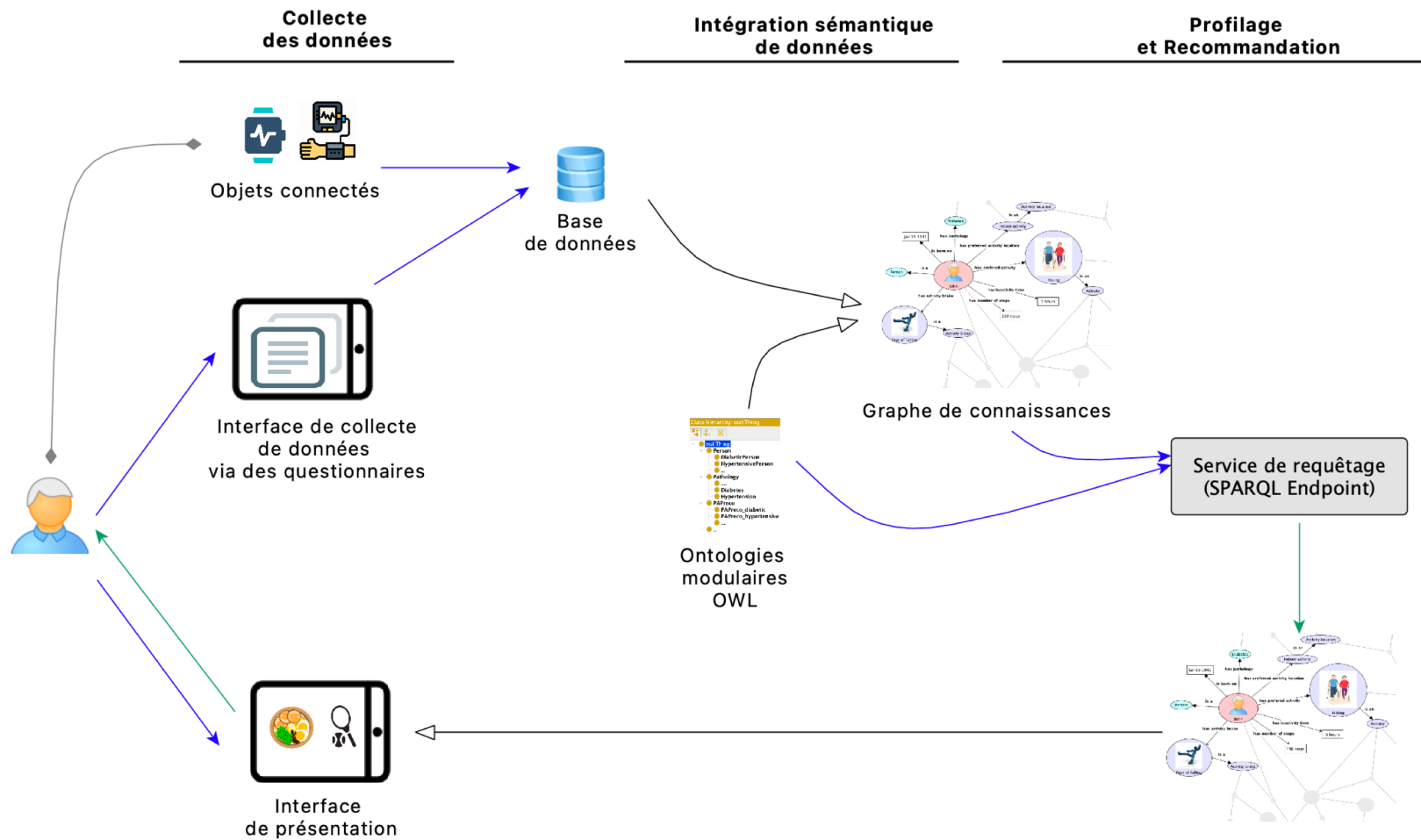
- Structuration de la terminologie orthophonique fondée sur la temporalité dans plusieurs langues européennes (Fr-Eng-Pt), permettant à terme un meilleur partage de connaissances, une homogénéité et une plus grande qualité des discours dans le domaine

Plateforme offrant des services numériques en e-santé



Service numérique :
Personnalisation de la
recommandation





Synthèse

Projet	Objectifs	Source de données	
Cuisine numérique	Construction d'un écosystème de référence autour de la cuisine numérique	Classification des aliments PNNS Thesaurus LANGUAL sensoriel	Services numériques - Suggestions nutritionnelles - Suggestions sensorielles - Visualisation des interactions entre facteurs des MCV
OrthoDef MOCOLANG-O	Structuration de la terminologie orthophonique dans plusieurs langues européennes (Fr-Eng-Pt)	Pas de ressources spécifiques Données patients non autorisées	
Assistance à la PA	Intégration de données en vue de la construction de recommandations personnalisées	PNNS ameli Compendium of Physical Activities Données collectées sur la PA <i>via</i> des questionnaires	Services numériques - Suggestions régimes alimentaires - Suggestions de programmes d'activités physiques

Besoins communs aux différents projets

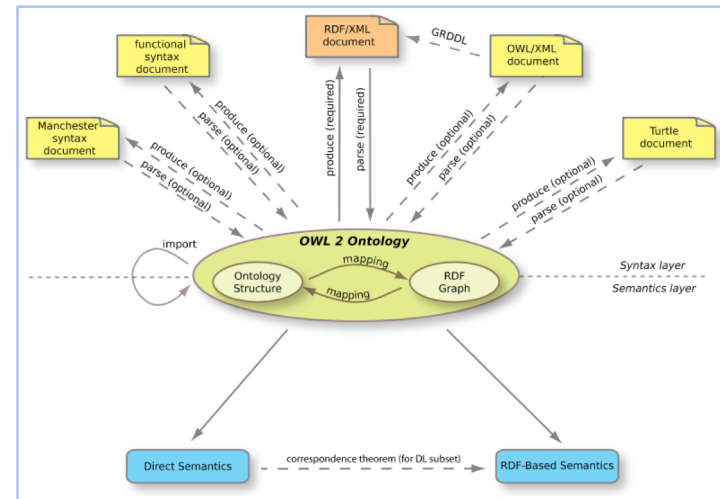
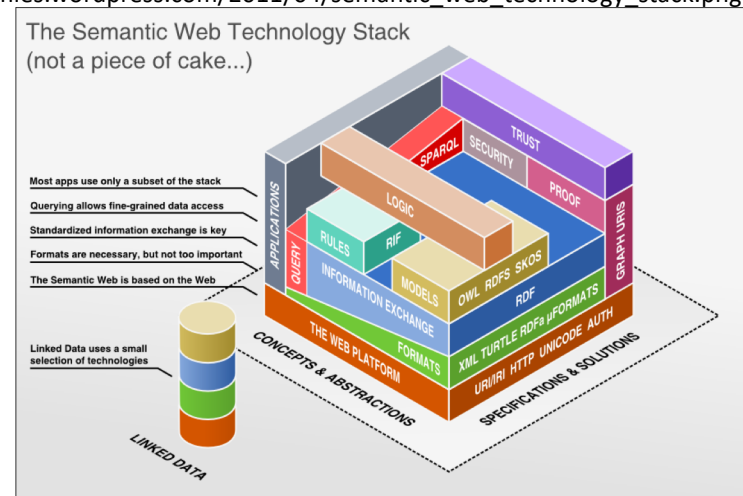
- Vocabulaire partagé entre plusieurs acteurs
- Formalisation
 - Raisonnement sur les connaissances du domaine
- Intégration de données
- Interopérabilité

Ontologie

- Gruber 1993 puis Studer, Benjamin et Fensel 1998
 - Une ontologie est une spécification **formelle explicite** d'une conceptualisation **partagée**
- Guarino & Oberle 2009
 - Révision et explication de la définition en mettant l'accent sur le partage d'ontologies entre les parties prenantes et les communautés de pratiques et de connaissances en particulier pour les ontologies destinées à soutenir
 - interopérabilité des données et des informations à grande échelle
 - partage des informations et les processus reposant sur des ontologies, tels que l'intégration de données provenant de sources de données hétérogènes
 - simulation de systèmes
 - suivi du comportement de systèmes multicomposants *via* les interrelations entre les composants, l'analyse des données
 - la prise de décision en collaboration
 - ...

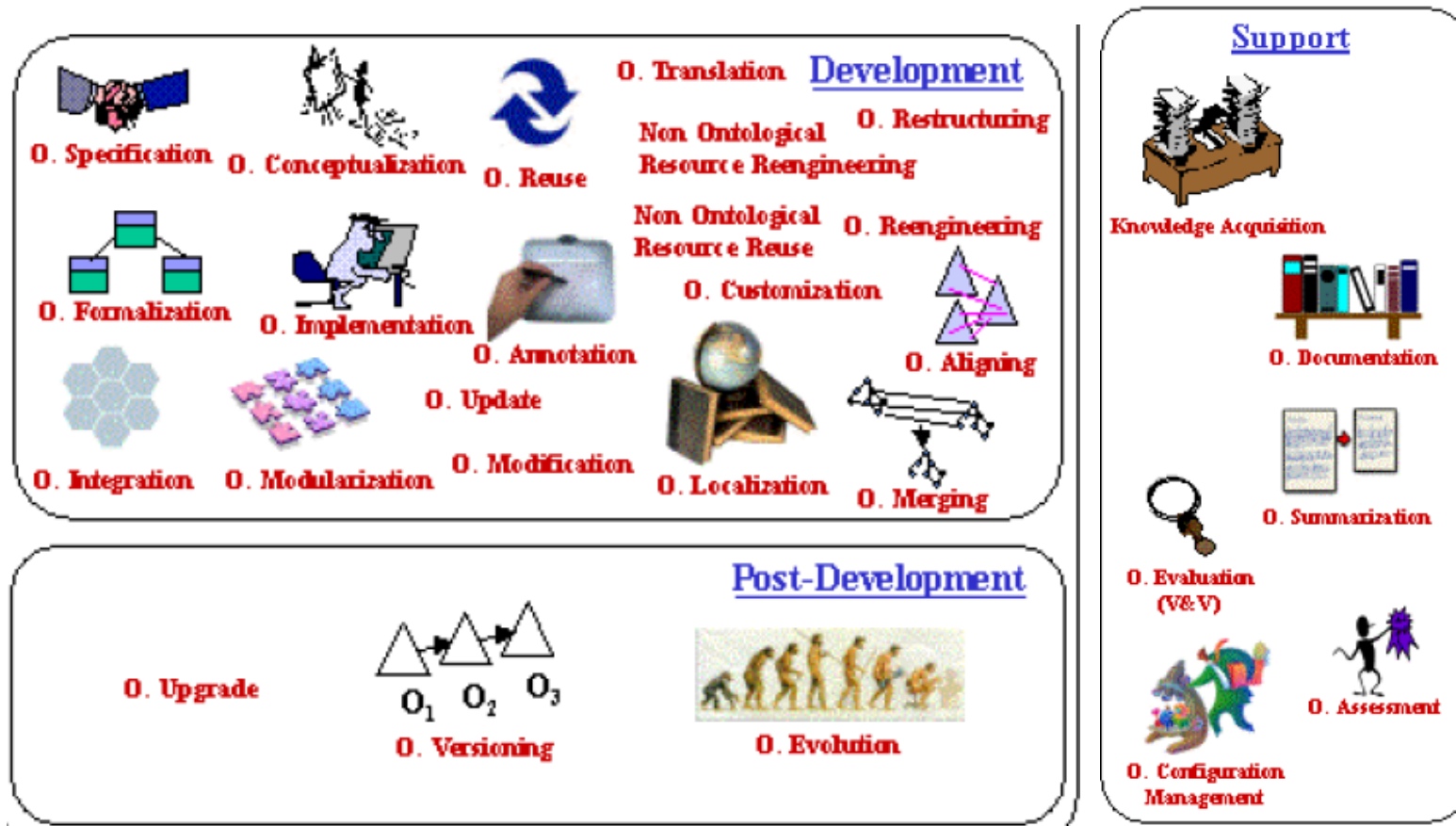
https://baojiebaojie.files.wordpress.com/2011/04/semantic_web_technology_stack.png

DL Expressivity	
$ALCHO(D)$	
Symbol key	
Attributive language. This is the base language which allows:	
AL	<ul style="list-style-type: none"> ● Atomic negation (negation of concepts that do not appear on the left hand side of axioms) ● Concept intersection ● Universal restrictions ● Limited existential quantification (restrictions that only have fillers of Thing)
FL^-	A sub-language of AL, which is obtained by disallowing atomic negation
FL_0	A sub-language of FL^- , which is obtained by disallowing limited existential quantification
C	Complex concept negation
S	An abbreviation for AL and C with transitive properties
H	Role hierarchy (subproperties - <code>rdfs:subPropertyOf</code>)
O	Nominals. (Enumerated classes or object value restrictions - <code>owl:oneOf</code> , <code>owl:hasValue</code>)
I	Inverse properties
N	Cardinality restrictions (<code>owl:Cardinality</code> , <code>owl:minCardinality</code> , <code>owl:maxCardinality</code>)
Q	Qualified cardinality restrictions (available in OWL 1.1)
F	Functional properties
E	Full existential quantification (Existential restrictions that have fillers other than <code>owl:Thing</code>)
U	Concept union
(D)	Use of datatype properties, data values or datatypes



<https://www.w3.org/TR/owl2-overview/>

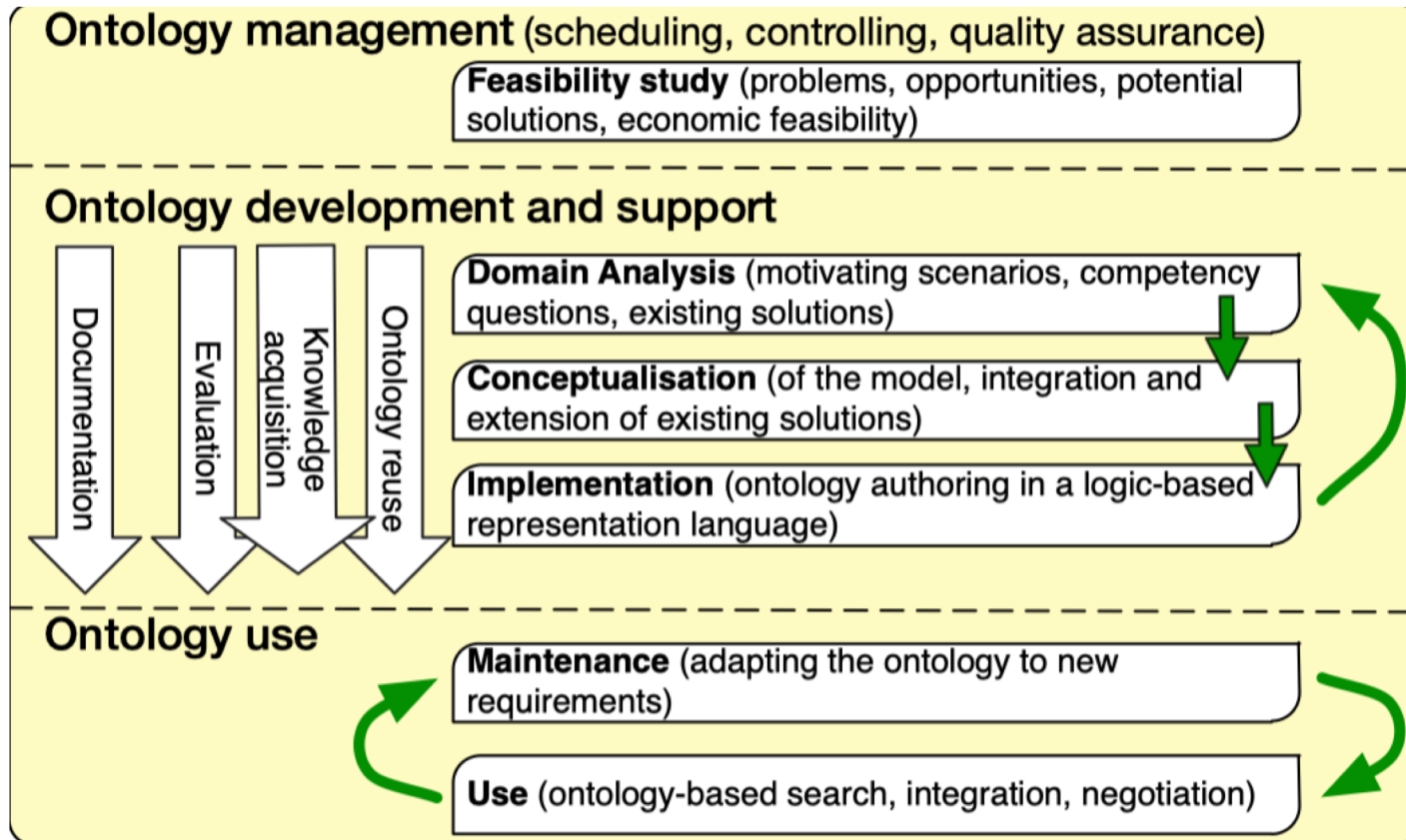
Activités afférentes au développement d'ontologies



[d'après Gomez Perez]

Principales tâches en ingénierie des ontologies

[Keet, 2018]



Comment choisir une
méthodologie de
développement pour concevoir
une ontologie de domaine ?

Méthodologies de développement macro-level

- Classique
 - Définition des phases, des tâches et des workflows de l'approche ingénierie des ontologies, de manière systématique et formelle
 - METHONTOLOGY [1997]
- Coopérative
 - Accent sur l'implication active et décisive des ingénieurs de la connaissance, des utilisateurs et des experts du domaine dans toutes les phases du développement de l'ontologie (spécification, mise en œuvre, exploitation et évaluation) *via* leur collaboration étroite et continue, en vue de façonner un savoir commun
 - DILIGENT [2005], NeOn [2008]
- Développement agile
 - Ne définit pas nécessairement les phases, les tâches et les workflows d'une manière formelle et systématique
 - Engage la participation active de communautés de pratique et l'utilisation d'outils (collaboratifs ou non) vers le développement d'ontologies d'une manière agile, décentralisée et la plupart du temps collaborative
 - Utilisation des technologies Wiki et GitHub pour soutenir la collaboration distribuée fondée sur des outils pour le développement d'ontologies communes
 - Méthode Linked Open Terms : (1) spécification d'exigences ontologiques, (2) implémentation d'ontologie, (3) publication d'ontologie et (4) maintenance d'ontologie [Roussey et *al.*, 2021]

Acteurs

- Experts du domaine
 - connaissance/expertise du domaine et/ou des sources de données
 - des praticiens, qui ne connaissent pas les langages d'ontologie, les spécifications, etc.
- Ingénieurs de la connaissance
 - Spécifications ontologiques et coordination des tâches d'ingénierie des ontologies
- Utilisateurs
 - exploitent l'ontologie dans des conditions "opérationnelles", de manière à résoudre des problèmes ou à effectuer des tâches d'analyse axées sur les données
 - peut s'agir d'experts du domaine mais, dans certains cas, cela n'est pas nécessaire

Quels acteurs ?

Projet	Acteur	Utilisateur
Cuisine numérique	Chercheur en nutrition Cuisinier et pâtissier Chercheur en psychologie cognitive Ingénieur de la connaissance	Cuisinier cherchant des recettes bien-être Médecin apprenant
OrthDef MOCOLANG-O	Orthophoniste Linguiste Terminologue Ingénieur de la connaissance	Orthophoniste praticien
Assistance à la PA	Chercheur en nutrition Expert dans le domaine d Gérontologie Ingénieur de la connaissance	Personne âgée Aidants

Sypnosis sur les méthodologies collaboratives

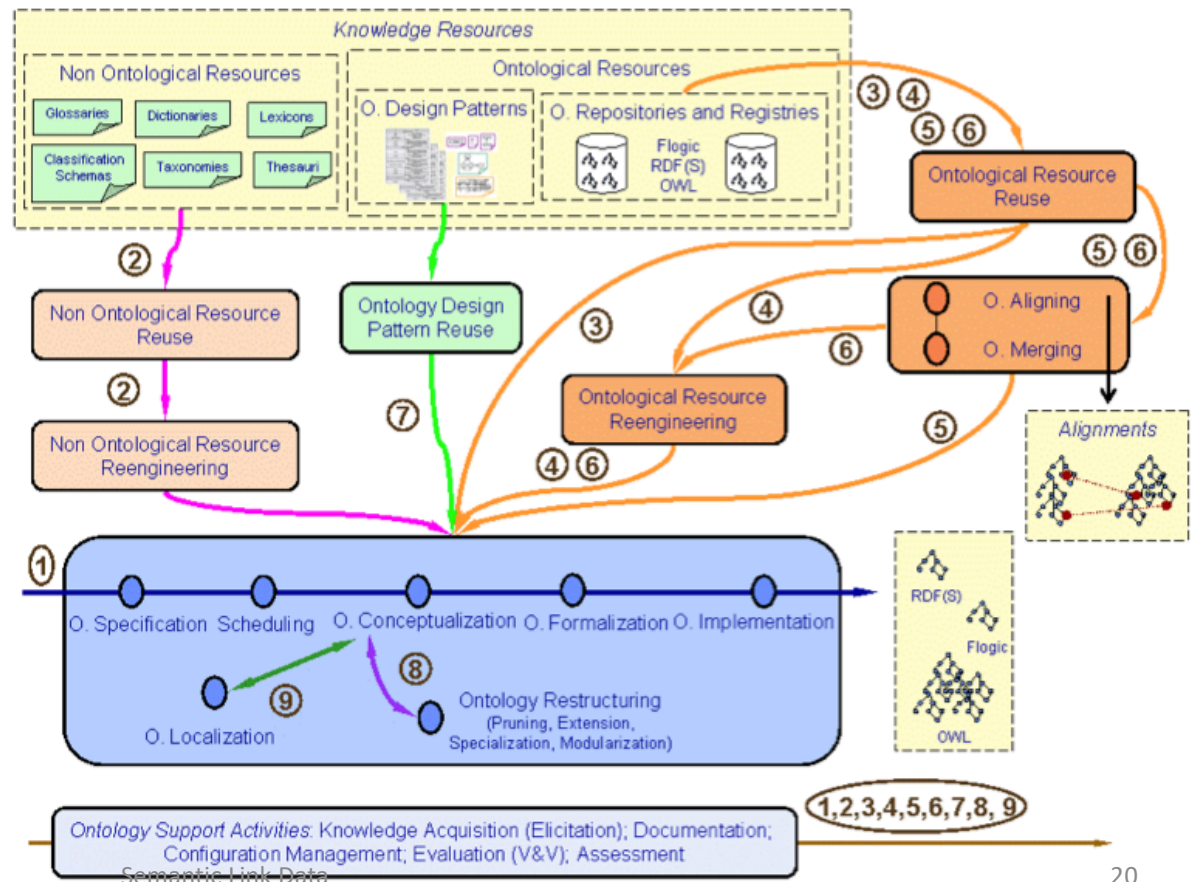
[Spoladore & Pessot, 2021]

	HCOME	DILLIGENT	MP	DOGMA-MESS	FMCLGO	UPON-Lite	NeOn	GOSPL	SAMOD
(a) Domain Exp. /Know. Workers Involvement	✓	✓	✓	✓	partially	✓	✓	✓	partially
(b) Collaborative engineering processing	✓	✓	✓	✓	partially	✓	✓	✓	✓
(c) Iterative processing	✓	✓	✓	✓	partially	agile	✓	✓	✓
(d) Data-driven/bottom-up processing	✓	✓	NA	✓	no	✓	no	no	no
(e) Evaluation/Validation/Exploitation	✓	✓	✓	no	no	✓	✓	no	partially
(f) Arguments / discussions	✓	✓	✓	✓	no	✓	✓	✓	no
(g) Detailed Versioning	✓	✓	✓	✓	no	partially	✓	✓	partially
(h) Onto. Management (import/reuse, compare, merge)	✓	partially	✓	partially	no	no	✓	partially	No
(i) Tool support	✓	✓	NA	✓	NA	✓	✓	✓	partially

Choix de la méthodologie NeOn

[Suarez-Figuora, Gomez-Perez & Fernandez-Lopez, 2015]

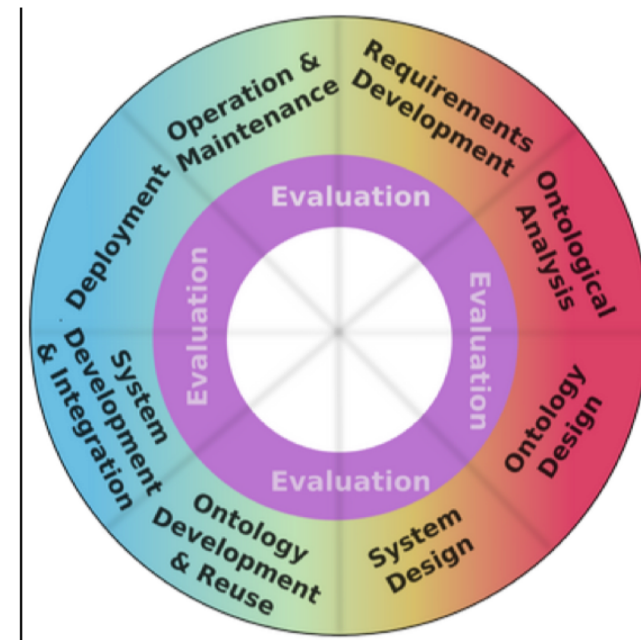
- Les ontologie à construire devaient évoluer progressivement, à mesure que de nouveaux besoins et de nouveaux sous-domaines étaient découverts et que de nouvelles informations devaient être ajoutées à l'ontologie



Cycle de vie d'une ontologie

<http://ontolog.cim3.net/cgi-bin/wiki.pl?OntologySummit2013> Communiqué

- A chaque étape est associé un ensemble de questions qui doivent être satisfaites
- Etape développement des besoins
 - Quelle ontologie est nécessaire
 - Existe-t-il des ressources réutilisables ?
 - Quelles sont les questions de compétence ?
- Etape analyse
 - Spécifications ontologiques et coordination des tâches d'ingénierie des ontologies
- Etape conception du système
 - Quelles opérations seront effectuées en utilisant l'ontologie par d'autres composants ?
 - Comment l'ontologie sera construite, évaluée et maintenue ?

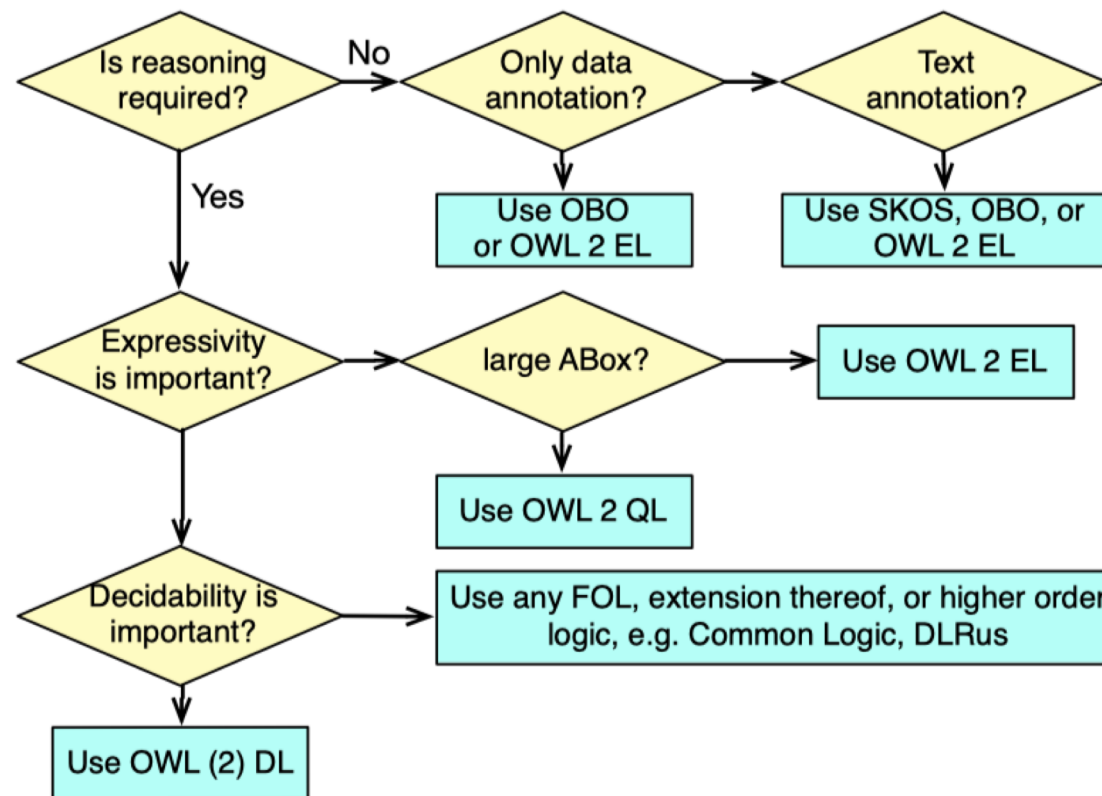


Méthodologies de développement micro-level

- Passage de la représentation informelle à celle exprimée en logique
 1. Analyse des besoins
centrée sur l'expressivité, types de questions et les services de raisonnement nécessaires
 2. Conception de l'architecture
Modulaire, distribuée ou non, ...
 3. Choix d'un langage de représentation
 4. Choisir une ontologie fondationnelle et faire des choix de modélisation
 5. Examiner si la réutilisation des différents types d'ontologies et ODP sont applicables et quelles sont les techniques requises pour leur alignement
 6. Considérer les approches bottom-up, les outils, ... et revenir si nécessaire sur les étapes 3 et 4
 7. Formalisation
 8. Génération de versions
 9. Déploiement avec maintenance, mise à jour, ...

Focus sur étape 3 : choix du langage

[Keet, 2018]



Reste la question des outils !

Méthologies supportées par un logiciel	Environnement de développement
WebODE supporte METHONTOLOGY	Protégé desktop
NeOn toolkit supporte NeOn	WebProtégé

Portail	Outil permettant l'export d'ontologies
BioPortal [Whetzel et al., 2011]	Protégé
SIFR BioPortal [Jonquet et al., 2016]	

Ontologies développées

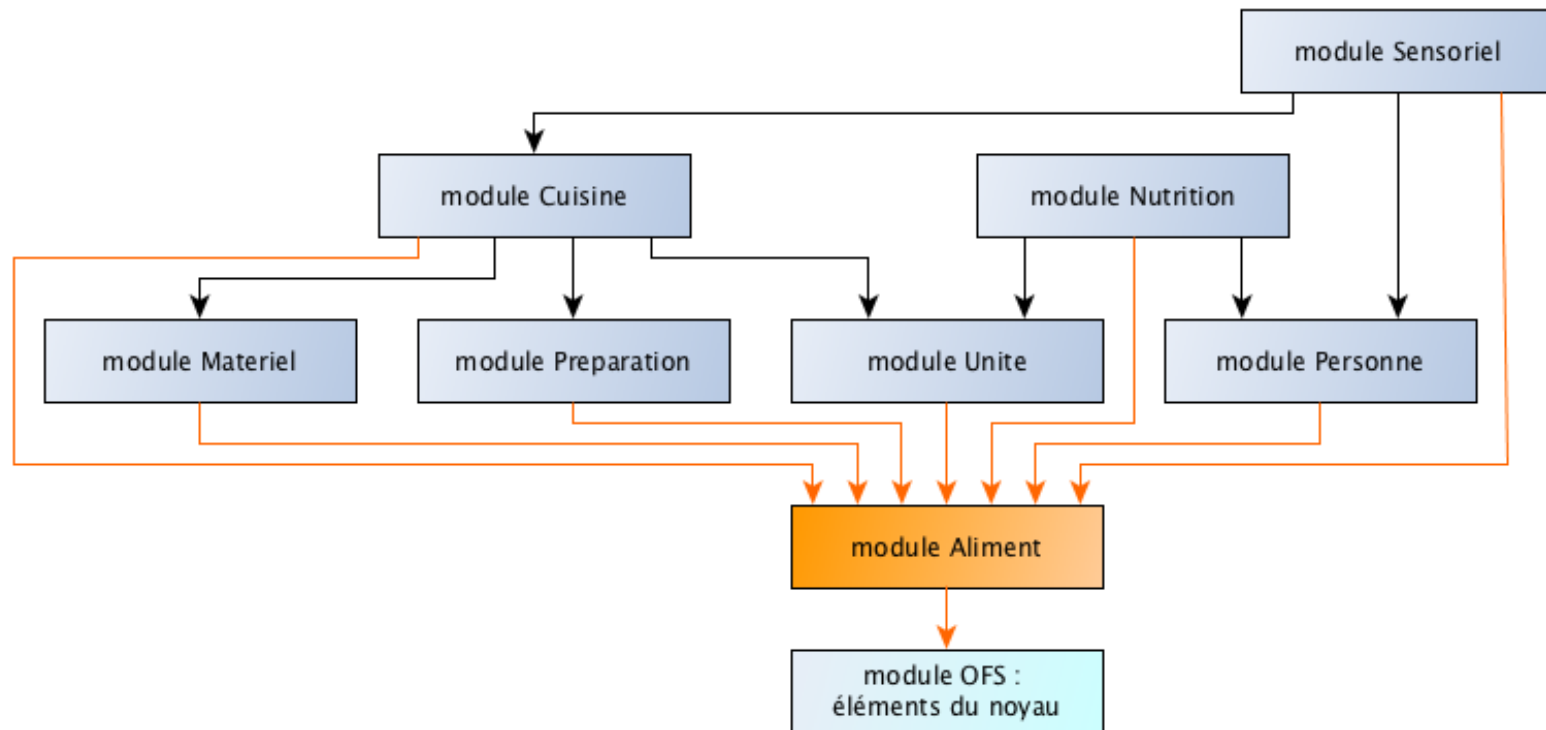
Projet	Ontologie	Réutilisation	Evolution
Cuisine numérique	MIAM	Thesaurus LANGUAL CIQUAL & Nutrinet	MIAM2 Evolution des modules Nutrition et Personne
MOCOLANG-O OrthoDef	TEMPO	owlTime	TEMPO enrichie avec BilanOrtho
Assistance à la PA	ONAFE	MIAM2 OAFE	NAFE enrichissement avec module Objet connecté
	OAFE	Smash Human Disease Ontology Geriatrics Symptom	

MIAM

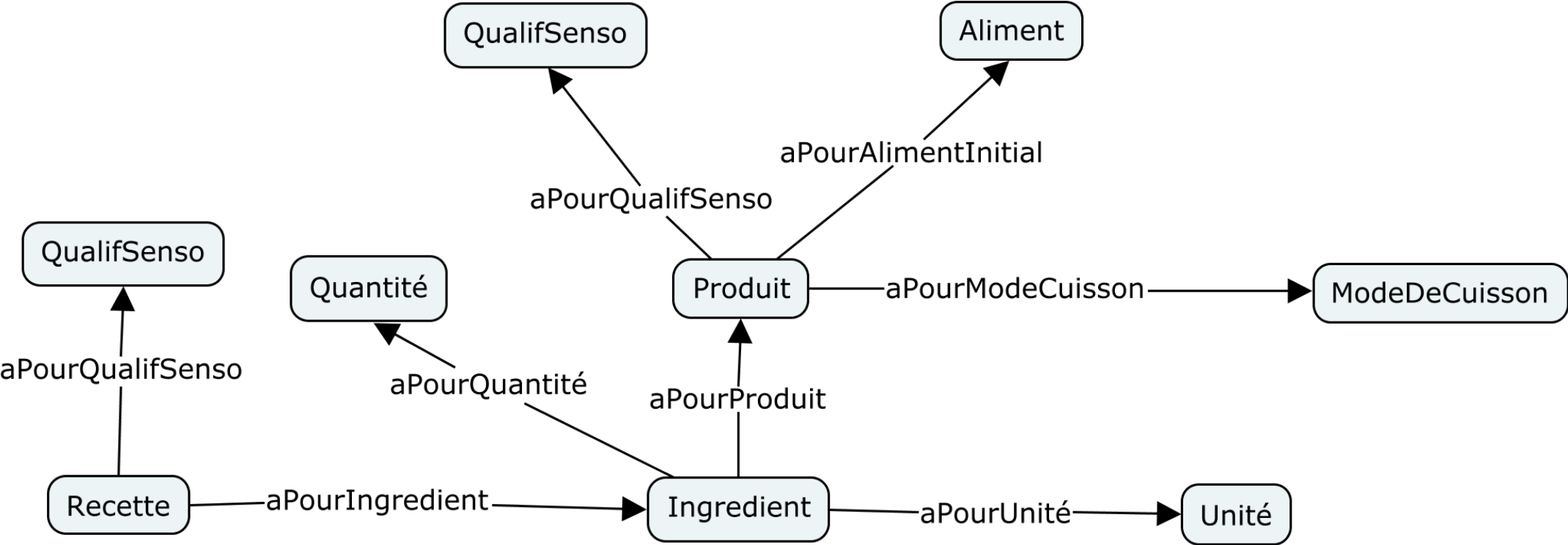
Cuisine numérique

MIAM - ontologie modulaire

[Despres, 2016]



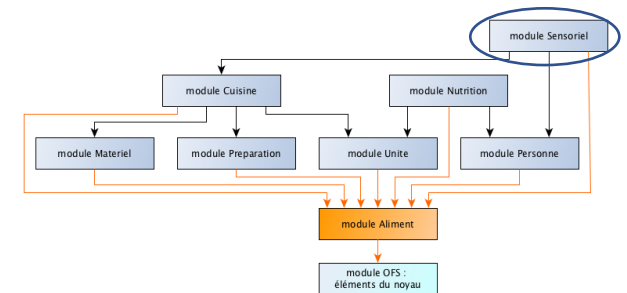
Extrait du modèle conceptuel de MIAM



Module Aliment compatible LANGUAL

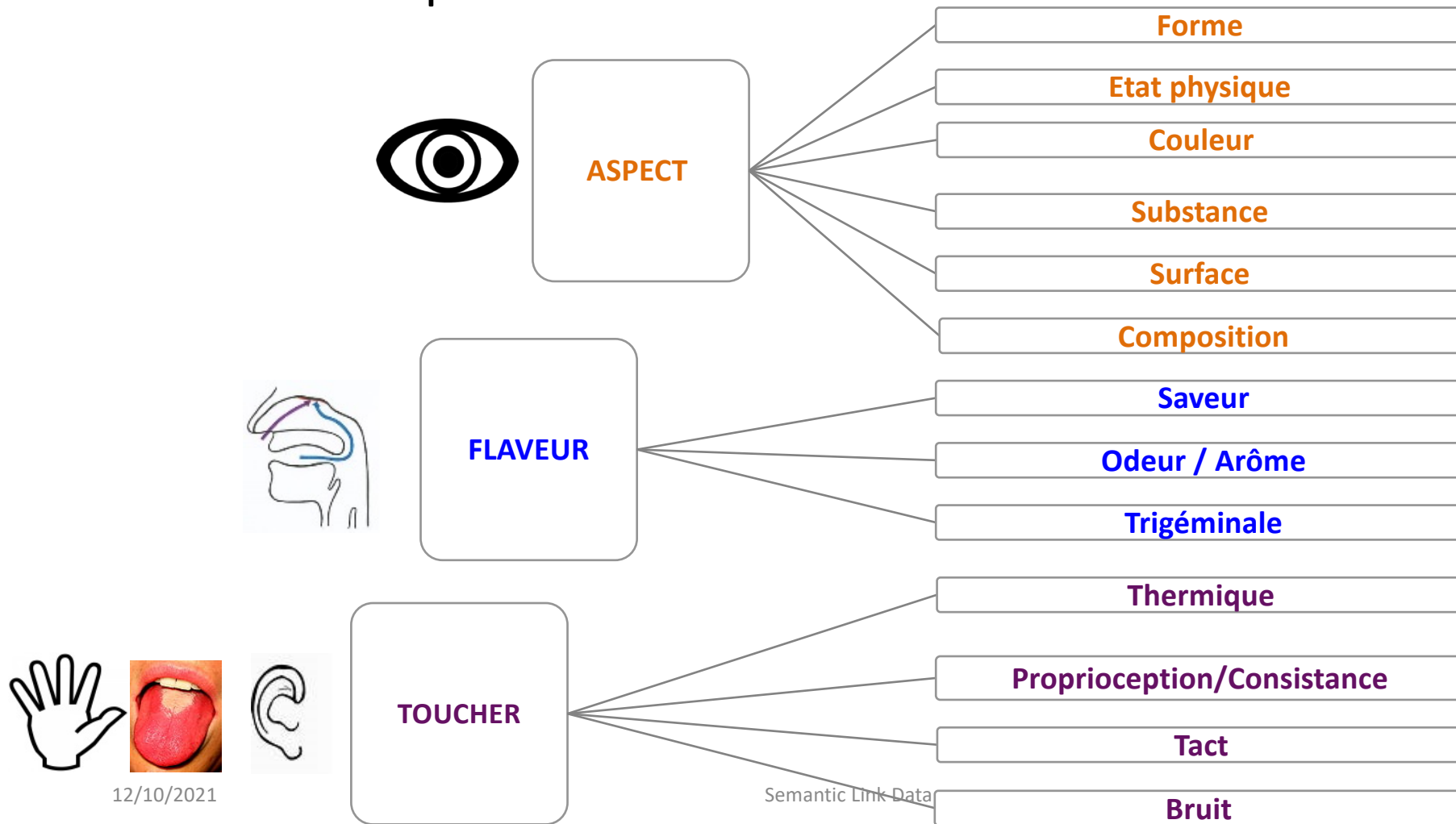
- ▼ ● Aliment
 - AlimentAvecViande
 - ▶ ● AlimentQualifie
 - AlimentSansLactose
 - ▶ ● Boisson
 - ▶ ● CerealeProduitCerealier
 - ▶ ● ComposeChimique
 - ▶ ● CorpsGrasAlimentaire
 - ▶ ● DeriveDeLegumineuse
 - ▶ ● HerbeEpiceCondiment
 - ▶ ● LegumeEtFruit
 - ▶ ● Legumineuse
 - ▶ ● LevureAlimentaire
 - ▶ ● OeufOvoproduit
 - ▶ ● PlanteAlimentaire
 - PommeDeTerreAChairFarineuse
 - PommeDeTerreAChairFerme
 - PommeDeTerreAChairFondante
 - ▶ ● ProduitAlimentationParticuliere
 - ▶ ● ProduitDeCharcuterie
 - ▶ ● ProduitDePeche
 - ▶ ● ProduitLaitier
 - ▶ ● SucreProduitSucre
 - ▶ ● Texturant
 - ▶ ● Viande
- ▼ ● AlimentQualifie
 - AlimentAffine
 - AlimentAllonge
 - ▶ ● AlimentAvecEtatPhysique
 - AlimentConcentre
 - ▶ ● AlimentDeshydrate
 - AlimentEcreme
 - AlimentEdulcore
 - AlimentEpaissi
 - AlimentEpice
 - ▶ ● AlimentFermente
 - ▶ ● AlimentFume
 - ▶ ● AlimentFumeEtSale
 - AlimentGelifie
 - ▶ ● AlimentModifie
 - AlimentParfume
 - ▶ ● AlimentPartieUtile
 - ▶ ● AlimentPasteurise
 - ▶ ● AlimentPrecuit
 - ▶ ● AlimentSale
 - AlimentSaumure
 - AlimentSeche
 - ▶ ● AlimentSterilise
 - AlimentVinaigre
 - ▶ ● MelangeAliment
- DescripteurAliment
 - ▶ ● CaracteristiqueApprovisionnement
 - ▶ ● EtatPhysiqueOuFormeAliment
 - ▶ ● LabelAliment
 - ▶ ● LocalisationGeographique
 - ▶ ● MethodeDeConservationAliment
 - ▶ ● ModeFabricationAliment
 - ▶ ● OrigineAliment
 - ▶ ● PeriodeDeProduction
 - ▶ ● ProvenanceAliment
 - ▶ ● TransformationAliment
 - ▶ ● TypeDeChairAliment

Module sensoriel



- Elaboration d'un vocabulaire partagé
 - permettant la qualification sensorielle des recettes
 - assurant une communication entre les acteurs utilisant les recettes
 - offrant une mise en correspondance avec le langage habituellement utilisé par les acteurs utilisant les recettes
- Ontologies existantes
 - UC-Sense
 - [Aaron Baer](#), Matthew Lange:Uc_Sense: An Ontology for Scientifically-based Unambiguous Characterization of Sensory Experiences 2016
 - <http://www.semanticweb.org/mateolan/ontologies/2016/>
 - Organoleptic and Sensory Ontology
 - [Tarini Naravane, Matthew Lange:Organoleptic and Sensory Ontology. JOWO 2017](#)

Quels descripteurs ?



Représentation OWL : choix de modélisation

Sous-classe	Définition par extension
<ul style="list-style-type: none"> DescripteurAspect DescripteurDeComposition DescripteurDeContraste DescripteurDeCouleur DescripteurDeForme DescripteurDeSubstance DescripteurDeSurface 	<ul style="list-style-type: none"> DescripteurAspect DescripteurComposition DescripteurContraste DescripteurCouleur DescripteurForme <ul style="list-style-type: none"> descripteurMacroForme
<ul style="list-style-type: none"> DescripteurCouleur DescripteurDeCouleur CouleurBlanche CouleurBrun CouleurClair CouleurColore CouleurDore CouleurJaune CouleurNoir CouleurOrange CouleurPourpre CouleurRose CouleurRouge CouleurRougeatre CouleurSombre CouleurVert 	<ul style="list-style-type: none"> DescripteurCouleur {blanc, brun, clair, colore, dore, jaune, noir, orange, pourpre, rose, rouge, rougeatre, sombre, vert} <p>coloré : ?</p>

<ul style="list-style-type: none"> PommeDeTerreBF15 	<ul style="list-style-type: none"> aPourCouleurChair value jaune aPourTypeChair value ferme Legume PommeDeTerre
<ul style="list-style-type: none"> Tomate 	<ul style="list-style-type: none"> aPourConsistance value juteux aPourCouleur value rouge LegumeFruit <p>rouge ?</p>

Qualification des produits

- Aliments « protagonistes »
 - Responsables d'un rendu sensoriel précis
 - Description formelle du rendu au moyen de classes définies (CNS)
 - Qualification des aliments au moyen de propriétés exprimées en logique de description
- Exemples
 - Classe : AlimentAcide
 - Individu : vinaigre, citron, physalis, crème aigre
 - EpiceAPouvoirColorantJaune
 - Individu : curry, curcuma, colombo, safran, ...



Exploitation MIAM

[Despres et al., 2018]

Qualification des recettes

- Nécessite le recours à des règles métier
- Elaboration des règles
 - Acquisition de connaissances auprès des chefs
 - Utilisation du vocabulaire de l'ontologie pour exprimer les règles
 - Elaboration de paquets de règles



Objectif et méthodologie

- Définitions des règles à partir de
 - Entretiens avec les chefs
 - Consultation de livres



Chef Naquin



Chef Boivin



Chef Brendlen

[...]

Au total 6 heures d'entretiens



ARCHAMBAULT, A. ; CORBEIL J. (2011). *La Cuisine au fil des mots. Dictionnaire des termes de cuisine.* Québec Amérique.

CARDINALI, B. ; VAN SEVENANT, R. (2010). *Analyse des phénomènes et transformations culinaires.* Editions Lt Jacques Lanore

CHARLES, G. (2009). *La cuisine expliquée,* Editions BPI.

GRAVELLE J.P.; MONTAGARD J.; Wéry, M. (1996) *Méthode des techniques de cuisine pour l'apprentissage.* Editeur. JEAN-PIERRE TAILLANDIER, A.N.P.C.R.

MAINCENT, M. (2002). *La Cuisine de Référence édition complète. Techniques et préparations de base ET Fiches techniques de fabrication ,* Éditions BPI.

MAINCENT-MOREL, M.; LABAT, R.(2009). *Techno Culinaire Bac Pro.* Editions Bpi.

Patrons de règles métier

- Elaborées avec les chercheurs l'Institut Paul Bocuse. Des entretiens (au total 6 heures) ont été menés auprès des chefs. Elles ont été écrites en utilisant le vocabulaire défini dans l'ontologie MIAM.
- La base de règles comporte actuellement 203 règles relatives aux descripteurs d'Aspect (86), de Flaveur (40) et de Toucher (77).

Patrons de règles métier	Règles
si Plat contient Produit + Mode Cuisson alors ToucherPlat (Bruit)	si Plat contient Légume + APourModeDeCuisson ALaNage alors BruitCroquant
si Produit APourModeCuisson ModeCuisson alors ToucherPlat (Consistance)	si LegumesSecs APourModeDeCuisson Cuisson-Souspression alors Moelleux
si Produit APourAction Action alors AspectPlat (Couleur)	si Produit (pâte_a_frire_et_a_beignet) APourAction Enrober + APourModeCuisson Frire alors AspectCouleurDore
si Produit APourAction Action alors AspectPlat	si Produit aPourAction Laquer alors AspectSurfaceBrillant

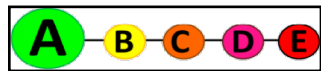
Formalisation des règles

Règles métiers	Questions de compétence
Si une pomme de terre BF15 est cuite à la vapeur alors sa consistance est fondante.	R1 : PommeDeTerreBF15(?x) ^ aPourModeCuisson(?x, aLaVapeur) -> aPourConsistance(?x, fondant)
Si une viande est cuite au four alors sa consistance est croustillante	R2 : Viande(?x) ^ aPourModeCuisson(?x, auFour) -> aPourConsistance(?x, croustillant)
Si une recette contenant de la viande est cuite au four alors sa consistance est croustillante	R3 : recette(?r) ^ ingredient(?i) ^ aPourIngredient(?r,?i) ^ aPourProduitInitial(?i,?p) ^ viande(?p) ^ aPourModeDeCuisson(?p,auFour) -> aPourConsistance(?r,croustillant)

Calcul d'un score Nutritionnel

- [Azzi, Despres, Guezennec, 2015]
 - Corpus de 38 000 recettes en français (xml)
 - Utilisation des modules Aliment et Préparation
 - Terminologie et Ontologie (owl)
 - Appariement entre les ingrédients extraits de la recette avec leurs transformations (1 cuisse de poulet rôti) et la table de composition des aliments Nutrinet (BD)

Curry de crevettes



Qualification nutritionnelle des recettes

- Corpus de 38 000 recettes en français
 - format xml
- Table de composition des aliments Nutrinet
 - format excel
- Ontologie de la cuisine MIAM
 - OWL2
- Terminologie des aliments exportée du module Aliment de MIAM
 - SKOS

MIAM2

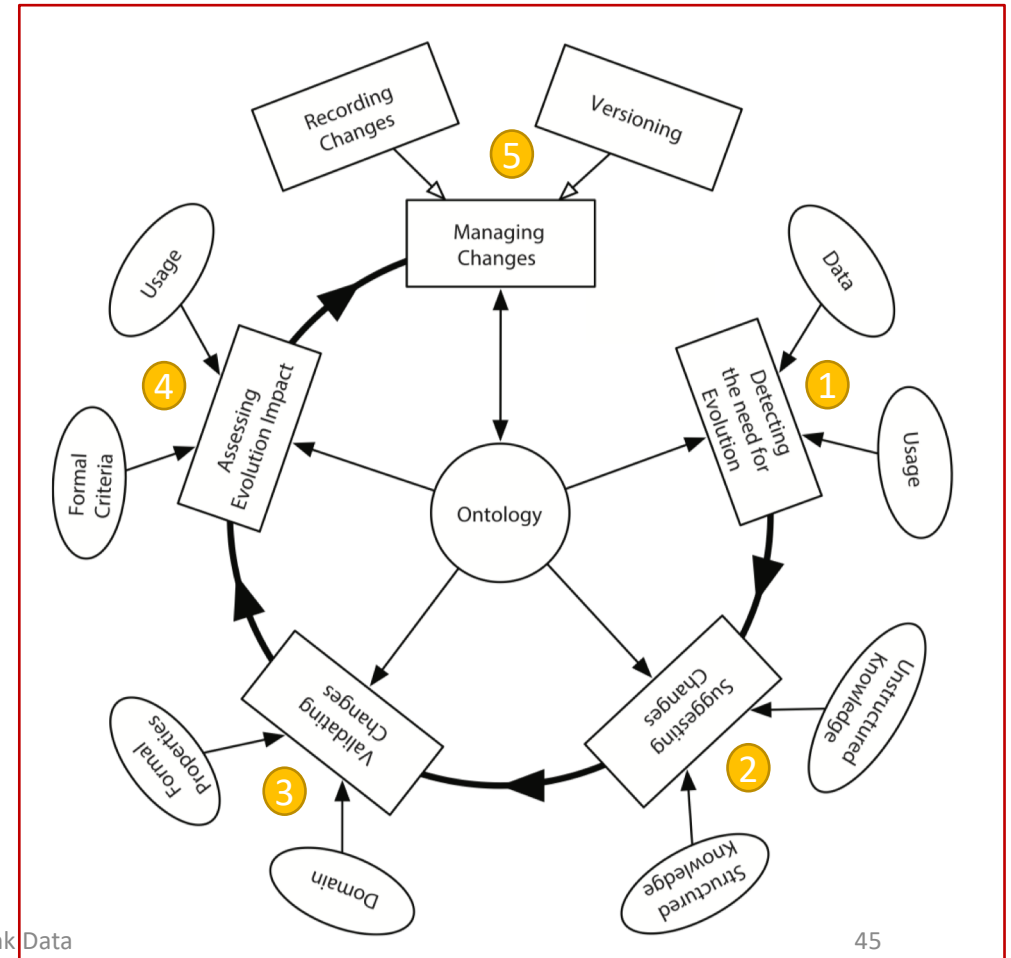
Evolution de MIAM

Evolution de MIAM

- Répondre à des interrogations de la PA concernant des catégories d'aliments à consommer ou à limiter
 - Dépend de la catégorie de la PA les besoins diffèrent selon l'âge
- Identifier les habitudes alimentaires à partir des données acquises auprès de la PA pour suggérer des modifications menant à une meilleure qualité de la prise alimentaire
- Répondre à des interrogations liées aux régimes alimentaires liés à des pathologies

Cycle de l'évolution d'une ontologie

1. Détection des besoins pour l'évolution
 - Ajout ou suppression de concepts et de relations
 - Acquisition auprès des utilisateurs
2. Suggestion des changements
 - Représenter et suggérer des changements à appliquer à l'ontologie
3. Validation des changements
 - Vérifier que l'ontologie est logiquement consistante
4. Evaluation de l'impact de l'évolution
 - Capacité à répondre aux questions de compétence
5. Gestion des changements
 - Enregistrement des changements
 - stockage des différentes versions de l'ontologie



[Zablith et al., 2015]

Evolution de MIAM vers MIAM2

- Questions de compétence
 - Identifier les besoins pour faire évoluer l'ontologie à partir de l'objectif de l'application à construire
 - Construire les scénarios d'usage pour faire évoluer l'ontologie
 - Evaluer l'ontologie après évolution
- Scénarios d'usage déterminent
 - Spécifications des changements à appliquer à l'ontologie

1

Détection du besoin d'évolution

Les recommandations nutritionnelles actuelles

MANGER BOUGER
PROGRAMME NATIONAL NUTRITION SANTÉ

Comment repérer les signes de dénutrition ?

Pesez-vous tous les mois. Si vous notez une perte de 2 kilos en un mois ou de 4 kilos au cours des 6 derniers mois, parlez-en à votre médecin. Si vous avez l'impression de flotter dans vos vêtements, c'est que vous avez dû perdre du poids. Demandez également conseil à votre médecin.

Comment continuer à bien manger ?

- Gardez un œil sur le contenu de votre réfrigérateur et de vos placards pour vous assurer qu'ils sont toujours bien remplis.
- Continuez de prendre 3 repas par jour, même s'ils sont plus légers. Si vous n'avez plus suffisamment faim pour terminer votre repas avec un produit laitier ou un fruit ? Mangez-les au goûter ou en collation dans la soirée.
- Enrichissez votre alimentation : ajoutez du fromage râpé dans vos pâtes ou sur vos légumes. Vous pouvez également compléter un gratin d'un œuf battu.
- Bannissez les produits allégés.
- Privilégiez les protéines pour entretenir vos muscles : mangez, une à deux fois par jour, de la viande, des œufs ou du poisson. Optez également pour trois voire quatre produits laitiers par jour.
- Stimulez votre appétit en parfumant vos plats avec des épices ou des herbes aromatiques. Ne supprimez pas le sel de votre alimentation sauf si votre médecin vous l'a prescrit : cet ingrédient relève le goût des aliments.
- Variez les modes de cuisson et les textures pour éviter la monotonie.
- Prenez le temps de décorer un peu la table (nappe, vaisselle, fleurs).

12/10/2021

Pour un mode de vie plus équilibré, commencez par

Augmenter ↗	Aller vers →	Réduire ↘
 Les fruits et légumes	 Le pain complet ou aux céréales, les pâtes, la semoule et le riz complets	 L'alcool
 Les légumes secs: lentilles, haricots, pois chiches, etc.	 Les poissons gras et maigres en alternance	 Les produits sucrés et les boissons sucrées
 Les fruits à coque: noix, noisettes, amandes non salées, etc.	 L'huile de colza, de noix, d'olive	 Les produits salés
 Le fait maison	 Une consommation de produits laitiers suffisante mais limitée	 La charcuterie
 L'activité physique	 Les aliments de saison et les aliments produits localement	 La viande: porc, bœuf, veau, mouton, agneau, abats
	 Les aliments bio	 Les produits avec un Nutri-Score D et E
		 Le temps passé assis

Semantic Link Data

47

Questions de compétence pour évolution

- Les questions de compétence correspondent à des interrogations exprimées par la PA ou les aidants la prenant en charge
 - Filtrage des questions conduisant à une évolution de MIAM
- Les scénarios d'usage déterminent les Spécifications des changements à appliquer à l'ontologie

Questions concernant	Sources de connaissance	Changements
Portion journalière ou hebdomadaire	Recommandation PNNS4	Module Nutrition Module Aliment
Substitution de produits	Module Aliment	Pas de changement Ajouts éventuels
Composition des aliments	Table de composition des aliments	Module Nutrition Module Aliment
Caractère allergène des aliments	Module Nutrition	Module Aliment
Aliments recommandés pour le contrôle maladie	Aliments recommandés pour le contrôle maladie	Module EtatDeSanté Module Aliment

Exemple de questions de compétences et de scénarios d'usage

Thème	Exemples de questions de compétences	Exemples de scénarios d'usage
Portion journalière ou hebdomadaire Substitution de produits Composition des aliments Caractère allergène des aliments Aliments recommandés pour le contrôle maladie	Combien de fois dois-je manger du poisson par semaine ?	- Portion hebdomadaire par FamillePNNS - Lien avec le module Aliment <i>via</i> les catégories d'aliments
	Je n'aime plus les produits laitiers, que puis-je faire ?	- Lien avec le module Aliment <i>via</i> aPourSubstituant
	Quels aliments manger, si j'ai une carence en calcium ?	- Framework pour faire le lien avec Ciqual <i>via</i> module ConditionPhysiologique
	J'ai une allergie aux arachides, dois-je les substituer avec d'autres aliments ?	- Lien avec le module ConditionPhysiologique <i>via</i> aPourSubstituant
	J'ai de l'hypertension, dois-je consommer des aliments particuliers ?	- <i>object property</i> entre Aliment et ConditionPhysiologique

3

4

Mise en œuvre des changements sur le module NUTRITION et propagation des changements

- Changements au cours du temps dans le domaine nutritionnel
 - Apparition de nouveaux aliments dans les recommandations, de nouvelles familles d'aliments
- Evolution du module
 - Ajout de nouveaux concepts : interne à MIAM
 - RegimeAlimentaire
 - GroupePNNS4
 - Question du maintien des précédents groupes
 - Conséquence sur les modules Aliment et Préparation
 - Ajout de propriétés liées aux pathologies : lien avec OAFE
 - RegimeAlimentaire aPourLienPathologie Pathologie
 - GroupePNNS aPourLienActivitePhysique ActivitePhysique

3

4

PNNS 3 vs PNNS 4

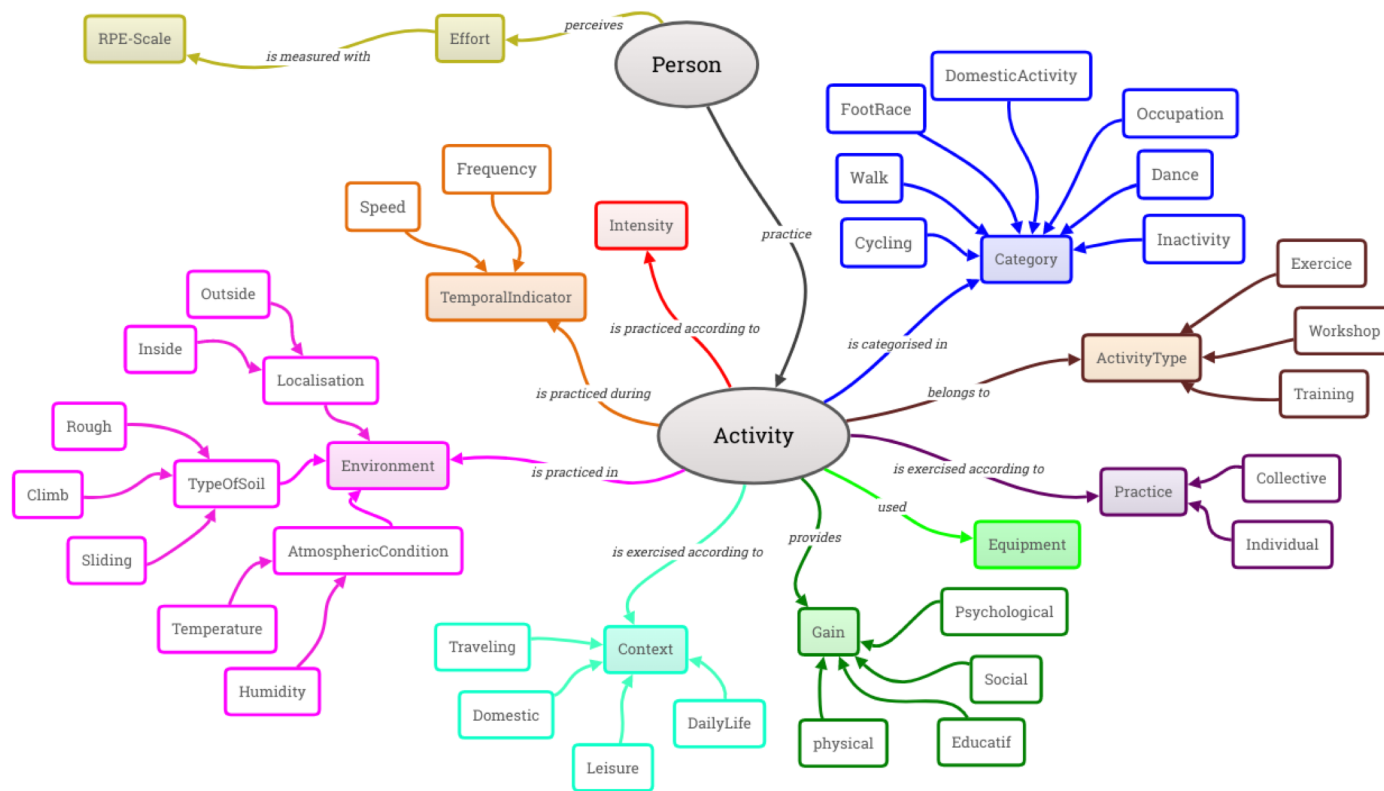
Nouveau concept : GroupePNNS4

→ Eviter les incohérences syntaxiques et sémantiques

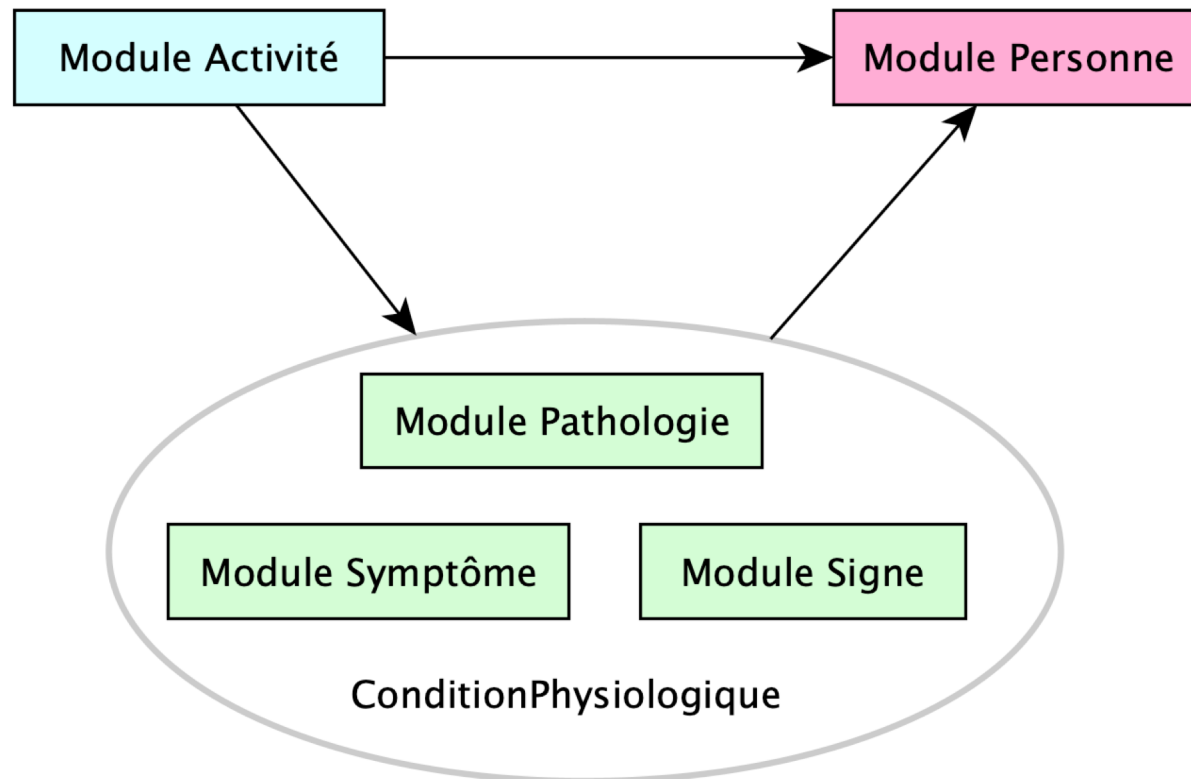


OAFE

Carte conceptuelle Activité

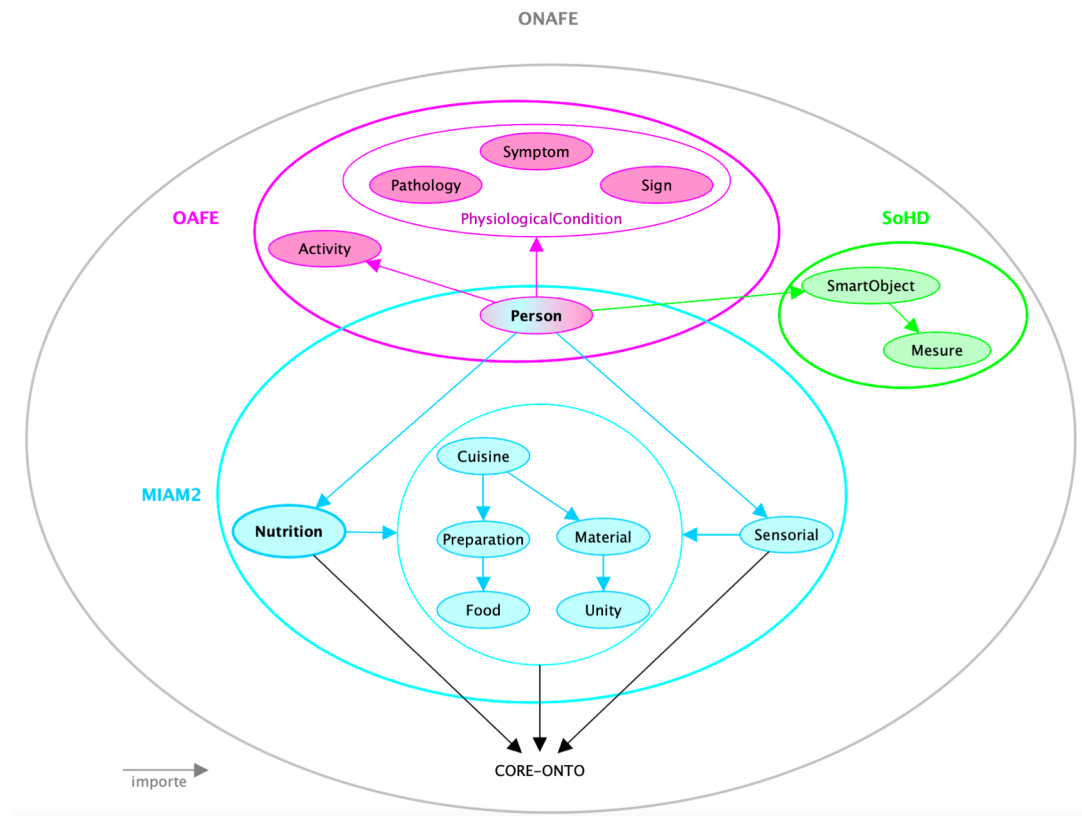


OAFE Ontology of Activity For Elderly



ONAFE

ONAFE Ontology of Nutrition and Activity For Elderly



TEMPO

Conceptualisation

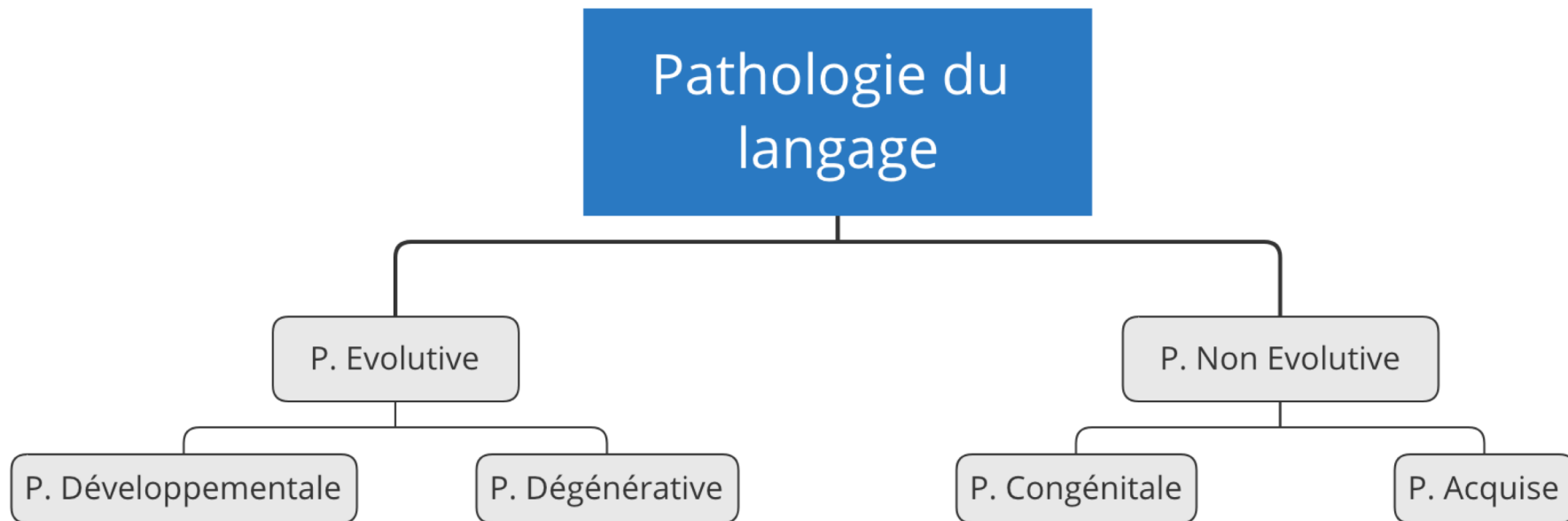
- Hybrid Approach for the Conceptual Model Building
 - Onomasiological approach
 - Starting point: concept are given by experts
 - Aim: defining the concept and discriminating it from the concepts within the same network
 - Finding the term comes later
 - Resource: [Frederique Brin as the domain expert](#)
 - Semasiological approach
 - Starting point: term that indicates the existence of a concept shared between the members of a group of experts
 - Aim: use linguistic analysis to identify the terms used by the group who shares common knowledge
 - Resource: using semi-automatic methods on 2 corpora
 - First corpus 460 SLT reports in French [Brin-Henry et al., 2011]
 - Second corpus 957 articles written between 1997-2004 [Brin-Henry et al., 2018]

Characteristics for Pathology in SLT

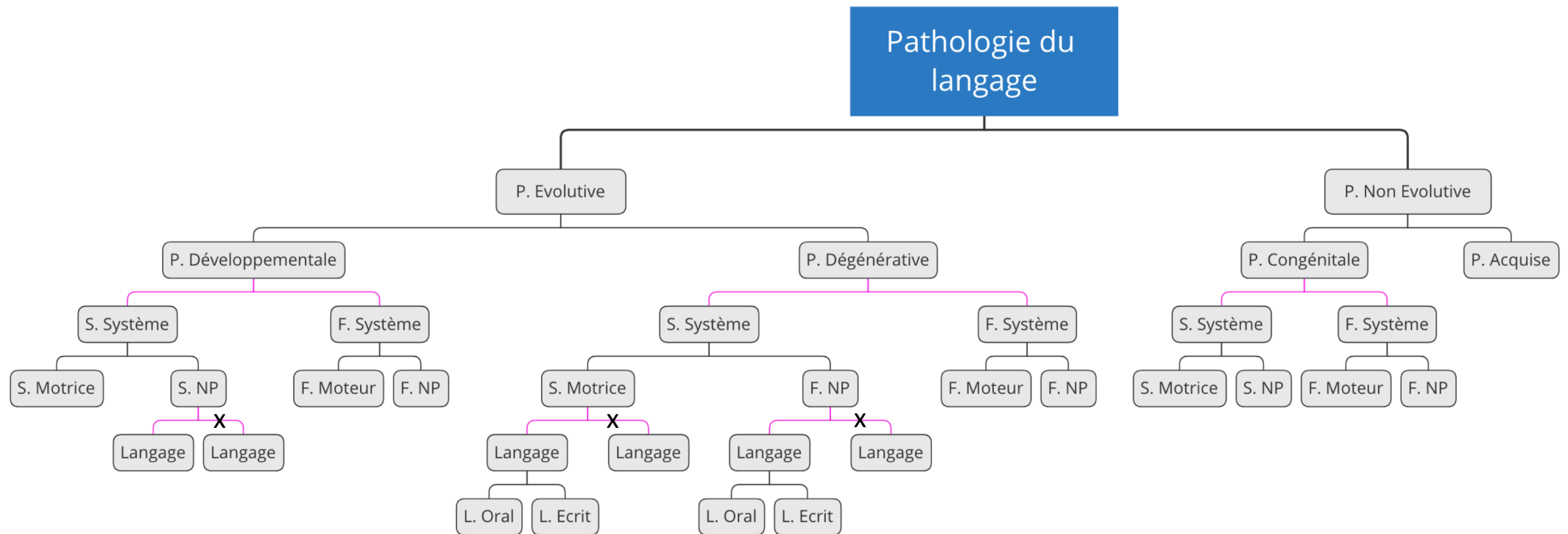
They are identified from the use of linguistic units to understanding characteristics

<i>Property</i>	<i>Characteristics of the pathology in SLT</i>	<i>Description</i>
Evolution	progressive or	the patient's condition will get better or worse
	non progressive	the patient's condition is stable
Start	onset time	the time when the pathology starts or happens
Structure	impairs the structure/or the use of the structure	when particular system, such as the visual system, is impaired in itself,
	impairs the use of the structure	when it is the way the system is used which is impaired
Type of structure	motor	affecting motor abilities, e.g. the movement of the tongue
	or neuropsychological	affecting neuropsychological abilities, e.g. our memory
Language-driven	impairs language	affects linguistic skills, e.g. the way a person pronounces words,
	impairs non-linguistic abilities	affects skills not directly involving linguistic abilities, e.g. the ability to concentrate on a particular task
Modality	written language	when pathology involves oral language
	oral language	when pathology involves written language

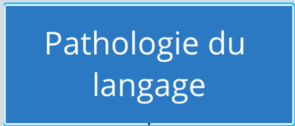
Temporality Central for the Pathology Model



First Version of the Pathology Model



Formalisation



Annotations: PathologieOrthophonique

Annotations +

- rdfs:label** [language: fr]
pathologie en orthophonie
- rdfs:label** [language: en]
SLT pathology
- rdfs:comment** [language: fr]
Les différentes pathologies se différencient selon le moment où elles se déclarent ou s'expriment
La temporalité est un facteur essentiel que l'on va décliner selon la dynamique, la durée et le début de l'installation de la pathologie.
- rdfs:isDefinedBy** [language: fr]
Ensemble des difficultés du langage, de la communication et des fonctions oromyofaciales mise en évidence chez une personne (maladie, handicap, symptôme)



Qualification of PathologieOrthophonique by means of the object property aPourDynamique

Enumerated concept definition

DynamiquePathologie = {*evolutive, *nonEvolutive}

* : individus disjoints

Object property definition

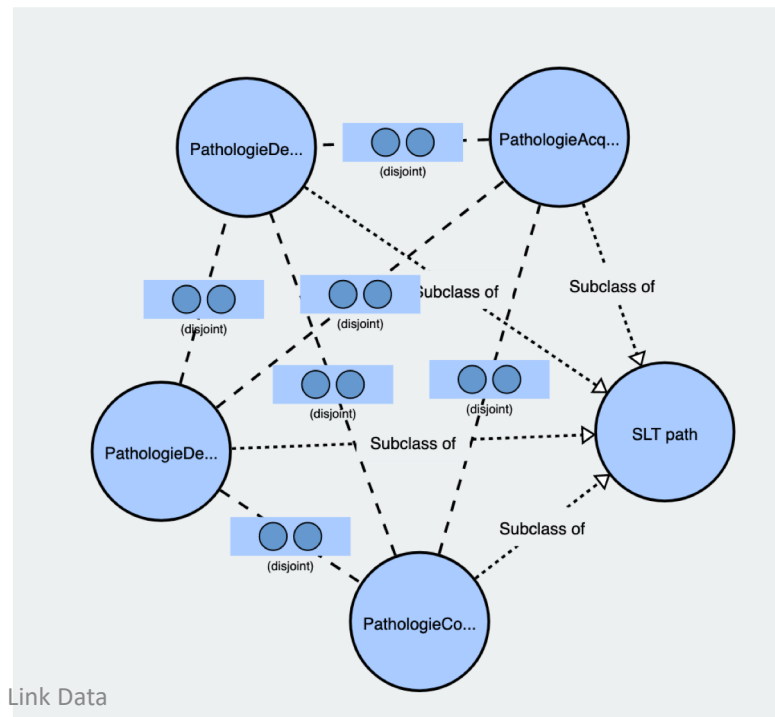
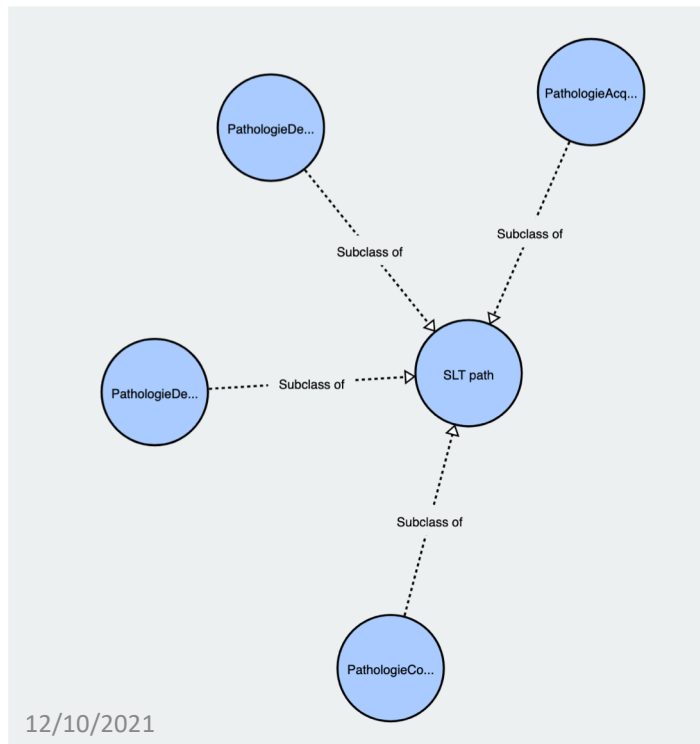
aPourDynamique

domain: PathologieOrthophonique

range: DynamiquePathologie

Formalisation

- Four subconcepts of `PathologieOrthophonique` are defined and qualified by means of temporal properties
`PathologieCongenitale` - `PathologieAcquise` - `PathologieDeveloppementale` - `PathologieDegenerative`



Formalisation

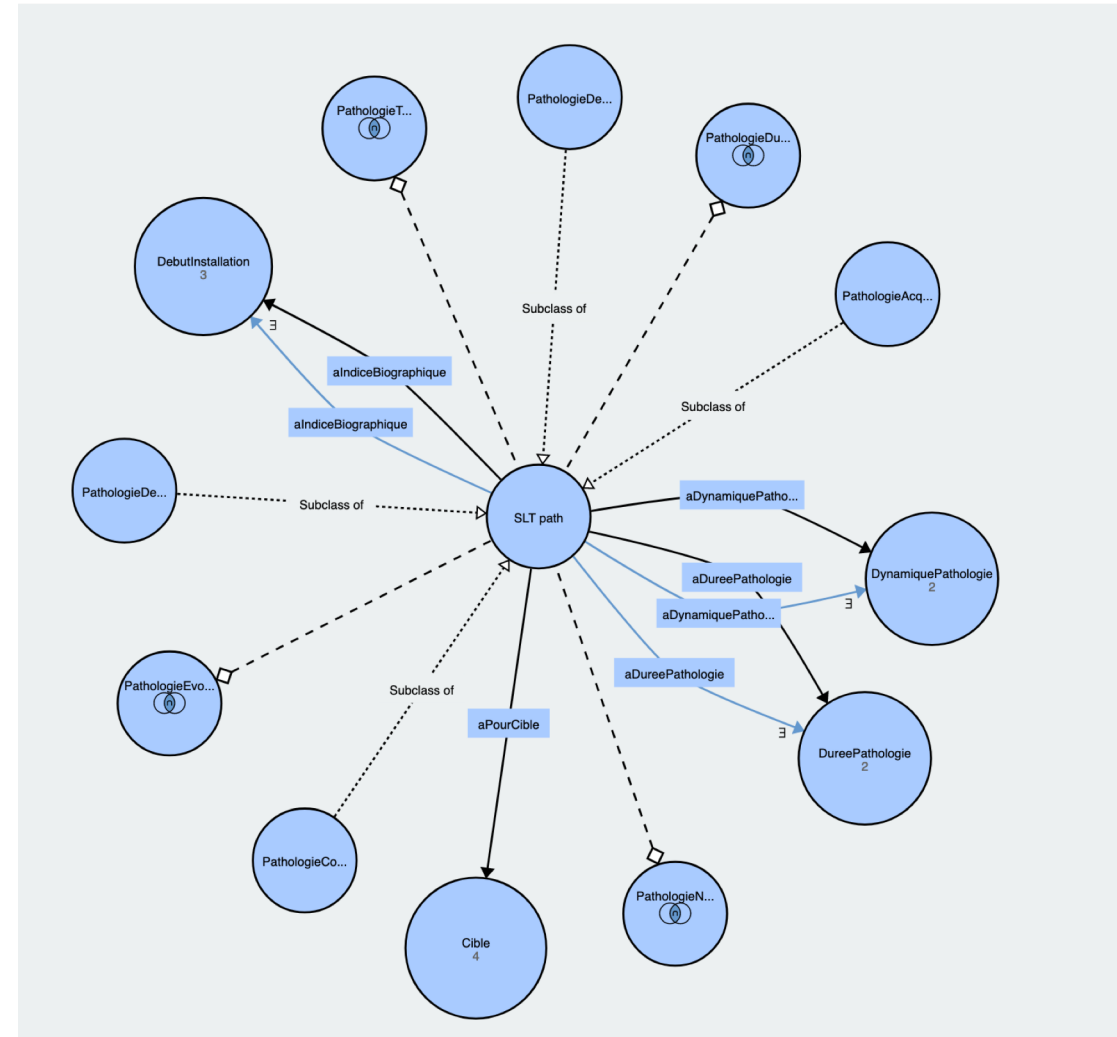
- Temporal qualification of PathologieOrthophonique

	objectProperty	domain	range
start	aDebutInstallation	PathologieOrthophonique	DureePathologie={*durable,*temporaire}
duration	aDureePathologie	PathologieOrthophonique	DebutInstallation={*accidentVie,*debutVie,*developpementApprentissage}

- Not possible to reuse of the Time Ontology

Defined classes

- PathologieDurable \equiv PathologieOrthophonique **AND** aDureePathologie **value** durable)
- PathologieEvolutive \equiv PathologieOrthophonique **AND** aDynamiquePathologie **value** evolutif)
- PathologieNonEvolutive \equiv PathologieOrthophonique **AND** aDynamiquePathologie **value** nonEvolutif)
- PathologieTemporaire \equiv PathologieOrthophonique **AND** aDureePathologie **value** temporaire)



Formalisation

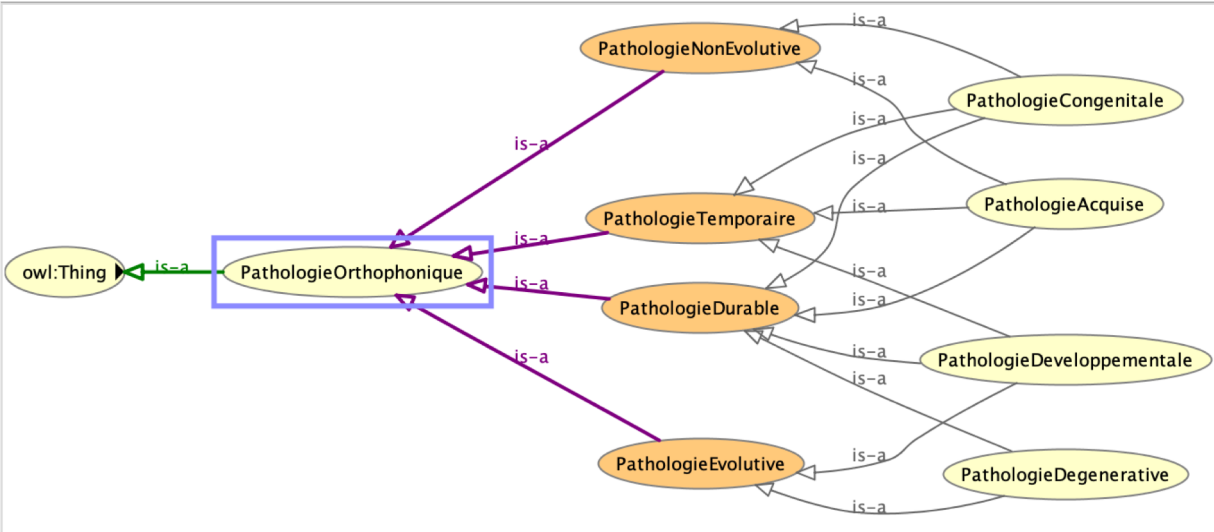
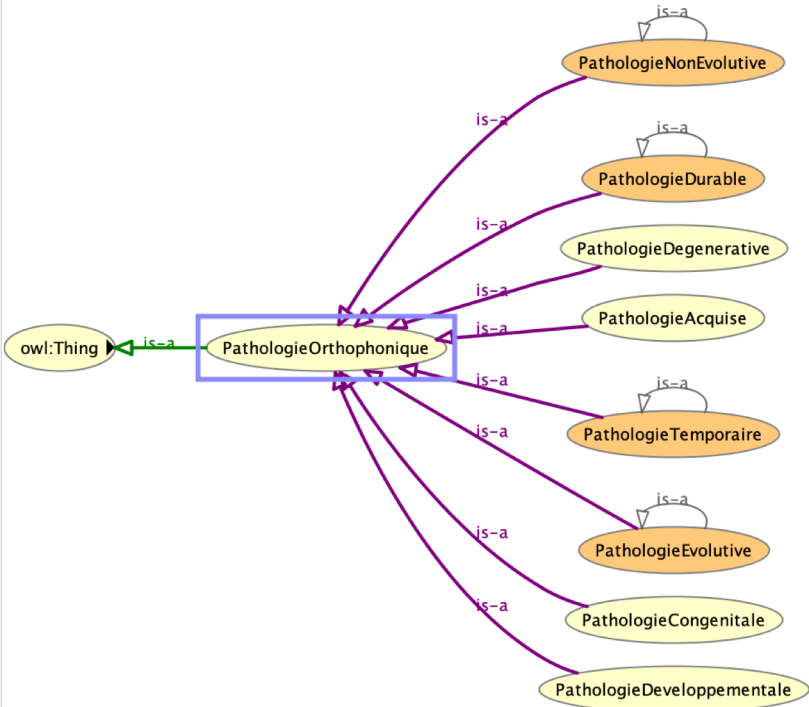
- Qualification of PathologieOrthophonique

objectProperty	domain	range
aPourCible	PathologieOrthophonique	<code>Cible = { *communication, *fonctionnementOromyofaciale, *langageEcrit, *langageOral }</code>
affecte	PathologieOrthophonique	<code>Nature = { *fonctionnementMoteur, *fonctionnementNeuroPsychologique, *fonctionnementPsychoAffectif, *fonctionnementSysteme, *structureMotrice, *structureNeuropsychologique, *structurePsychoAffectif, *structureSysteme }</code>

Reasoning on Pathology in SLT

- Asserted hierarchy

- Inferred hierarchy



Pour conclure

- Il vaut mieux choisir une méthodologie pour structurer les activités de développement plutôt que de n'en utiliser aucune au risque de réinventer la roue
- Mais il n'y a pas une méthodologie mais plusieurs possibles

Références bibliographiques

- Brin-Henry F., Costa R., Despres S. : Construction collaborative d'une ressource termino-ontologique pour le domaine de l'orthophonie fondée sur la temporalité. *Terminologica*, Presses Universitaires de Savoie, 2021
- Brin-Henry F., Costa R., Despres S. TemPO : towards a conceptualisation of pathology in speech and language therapy. *Terminologie et Intelligence Artificielle – Atelier TALN-RECITAL et IC (PFIA 2019)*, Jul 2019, Toulouse, France, 2019.
- Dandan R., Despres S. : "MIAM Evolution", Terminology & Ontology : Theories and applications, TOTH 2021, Chambéry, France, 2021. (A paraître)
- Dandan, R., Despres, S. : « DIKG2 : A Semantic Data Integration Approach for Knowledge Graphs Generation from Web Forms », 34th International Conference on Industrial, Engineering and Other Applications of Applied Intelligent Systems, IEA/AIE 2021, Lecture Notes in Computer Science 12798, Springer 2021, p. 255-260, Kuala Lumpur, Malaysia, 2021.
- Dandan R., Despres S., Nobecourt J. : "OAFE : an Ontology for the Description of Elderly Activities". 14th International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems, SITIS 2018 (IEEE), pp. 396–403, Gran Canaria, Italy, 2018.
- Despres S., Iborra-Bernad C., Giboreau A. : Utilisation de OWL et SWRL pour représenter et raisonner. Application à la qualification sensorielle dans le domaine de la nutrition *Terminologica*, Presses Universitaires de Savoie, 2018
- Despres, S. (2016) : « Construction d'une ontologie modulaire. Application audomaine de la cuisine numérique ». Français. In : Revue d'Intelligence Artificielle 30.5, p. 509-532 (cité p.34, 38)
- Dspoladore D., Pessot E. : Collaborative Ontology Engineering Methodologies for the Development of Decision Support Systems: Case Studies in the Health Care Domain. *Electronics* **2021**, 10, 1060. <https://doi.org/10.3390/electronics10091060>

Références bibliographiques

- Guarino, N. & Oberle, D. : Handbook on Ontologies, 1–17, 2009. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-92673-3>.
- Gruber, T.R. : A translation approach to portable ontology specifications. *Knowl. Acquis.* 1993, 5, 199–220.
- Keet, C. M. : An Introduction to Ontology Engineering. Cape Town: Independent, 2018. <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/590>
- Kotis K. I., Vouros G. A., Spiliotopoulos D. : Ontology engineering methodologies for the evolution of living and reused ontologies: status, trends, findings and recommendations. *The Knowledge Engineering Review*, 35, 2020.
- Pinto, H.S., Staab, S., Tempich, C : DILIGENT: Towards a fine-grained methodology for distributed, loosely-controlled and evolving engineering of ontologies. In Proceedings of the 16th European Conference on Artificial Intelligence, Valencia, Spain, 22–27 August 2004; pp. 393–397.
- Roussey C. , Delpuech X., Raynal M., Amardheil F., Bernard S., Jonquet C. : Description sémantique des stades de développement phénologique des plantes cas d'étude de la vigne. *IC 2021*: 30-38
- Abdul Sattar, Ely Salwana Mat surin, Mohammad Nazir Ahmad. Comparative Analysis of Methodologies for Domain Ontology Development: A Systematic Review. *IJACSA*, international Journal of Advanced Computer Science and Applications, vol.11, n°5 2020.
- Simperl E., Mochol M., and Burger T. : Achieving maturity: the state of practice in ontology engineering in 2009. *International Journal of Computer Science and Applications*, 7(1):45–65, 2010.
- R. Studer, R. Benjamins, and D. Fensel. Knowledge engineering: Principles and methods. *Data & Knowledge Engineering*, 25(1-2):161-198, 1998.
- Suárez-Figueroa, M.C.; Gómez-Pérez, A.; Fernandez-Lopez, M. The NeOn methodology framework: A scenario-based methodology for ontology development. *Appl. Ontol.* **2015**, 10, 107–145.