



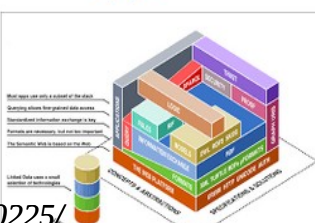
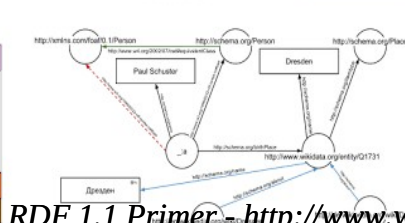
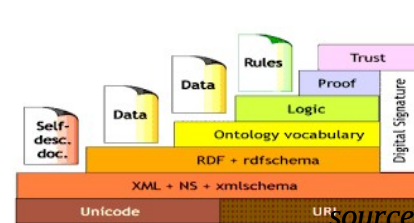
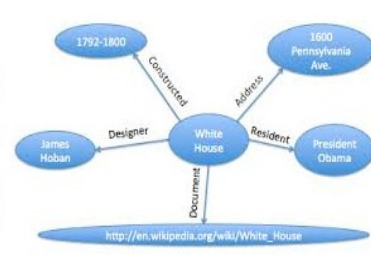
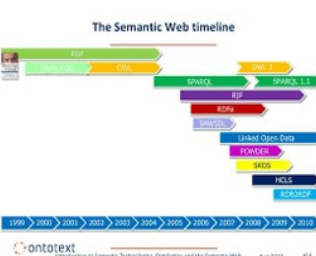
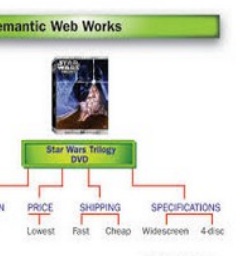
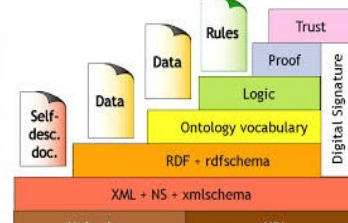
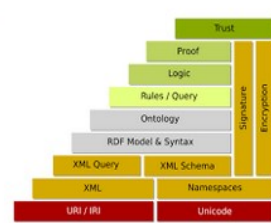
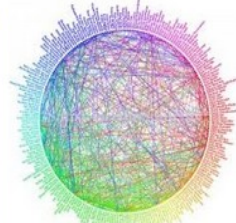
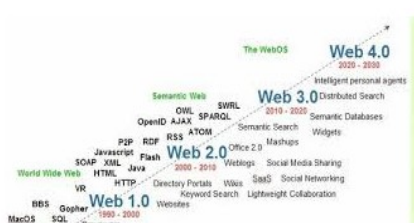
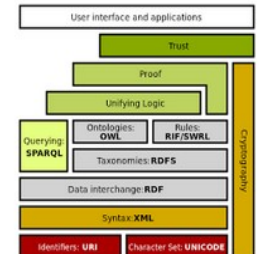
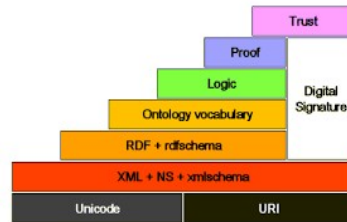
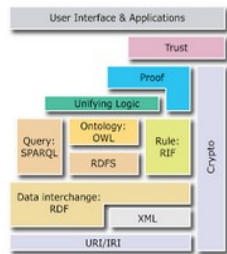
semantic web



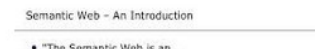
Connexion

Tous Actualités **Images** Vidéos Livres Plus Paramètres Outils

SafeSearch ▾



source: RDF 1.1 Primer - <http://www.w3.org/TR/2014/NOTE-rdf11-primer-20140225/>



Web Sémantique

Introduction

Web sémantique, Ontologies, Open Data, Linked Open Data

RDF

RDFS

Annotation sémantique

OWL

TP : SPARQL , RDF/RDFS (Apache Jena Fuseki), OWL (Protégé)

Web Sémantique

Introduction

Web Sémantique, web des données

*« Le **Web sémantique** est un mouvement collaboratif mené par le World Wide Web Consortium (W3C) qui favorise des méthodes communes pour échanger des données. »*

...

Selon le W3C, « le Web sémantique fournit un modèle qui permet aux données d'être partagées et réutilisées entre plusieurs applications, entreprises et groupes d'utilisateurs »

(source fr.wikipedia.org)

Le **Web des données** (Linked Data, en anglais) est une initiative du W3C (Consortium World Wide Web) visant à favoriser la publication de données structurées sur le Web, non pas sous la forme de silos de données isolés les uns des autres, mais en les reliant entre elles pour constituer un réseau global d'informations.

Il s'appuie sur les standards du Web, tels que HTTP et URI - mais plutôt qu'utiliser ces standards uniquement pour faciliter la navigation par les êtres humains, le Web des données les étend pour partager l'information également entre machines.

(source fr.wikipedia.org)

Origines

- * mars 1989: "invention" du web, proposition de Tim Berners-Lee

<http://info.cern.ch/Proposal-fr.html>

- * 1998: groupe de travail sur le web sémantique,

- * 2001: article décrivant le web sémantique

"The Semantic Web, A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities"

Tim Berners-Lee, James Hendler and Ora Lassila

<https://www.scientificamerican.com/article/the-semantic-web/>

- * travaux sur la représentation des connaissances

projet Cyc (1984)

ontologies: DAML+OIL (2001), OWL (2004)

Web & Sémantique

- * Technologies sémantiques pour la recherche d'informations
 - google Knowledge Graph (2012, 2013 fr)
 - schema.org pour l'annotation sémantique de pages web
- * déploiement de technologies du web sémantique
 - * Bases de connaissances au format rdf
 - * Ontologies (OWL)

recherche sémantique

"The Semantic Web is all about making the information on the web less ambiguous for machines & AI to understand.

By classifying knowledge into a data schema, rather than attempting to understand subjective human language, a machine can provide a much more accurate answer to a query.

This has been a long term project which is starting to yield mainstream results with devices like this year's Amazon Echo & Google Home. Other maturing examples of this technology in action include Facebook Search, SIRI and Google's knowledge graph.

From a practical viewpoint, website owners need to ensure that their website is machine readable by adding **schema and open graph tags** to their website if their content is appropriate. They also need to ensure their content is in the relevant databases where needed, a basic example being having accurate map listing for location searches. "

(source: <https://www.equimedia.co.uk/blog/web-development-predictions-for-2017>)

Knowledge Graph

Le ***Knowledge Graph*** est une base de connaissance utilisée par Google pour compiler les résultats de son moteur de recherche avec des informations sémantiques issues par ailleurs de sources diverses. L'affichage du ***Knowledge Graph*** est ajouté au moteur de recherche de Google en 2012 aux États-Unis après avoir été annoncé le 16 mai 2012. Cet outil fournit une information structurée et détaillée centrée sur l'objet de la recherche, en plus de la liste d'hyperliens vers d'autres sites. L'objectif est de permettre aux utilisateurs de résoudre leur requête sans avoir besoin de naviguer vers d'autres sites pour accéder aux informations capitales.

Selon Google, ces informations sont issues de différentes sources, telles que le World Factbook de la CIA (*CIA World Factbook*), Wikidata, ou encore Wikipédia.

(source : wikipedia.fr)

schema.org (2012)

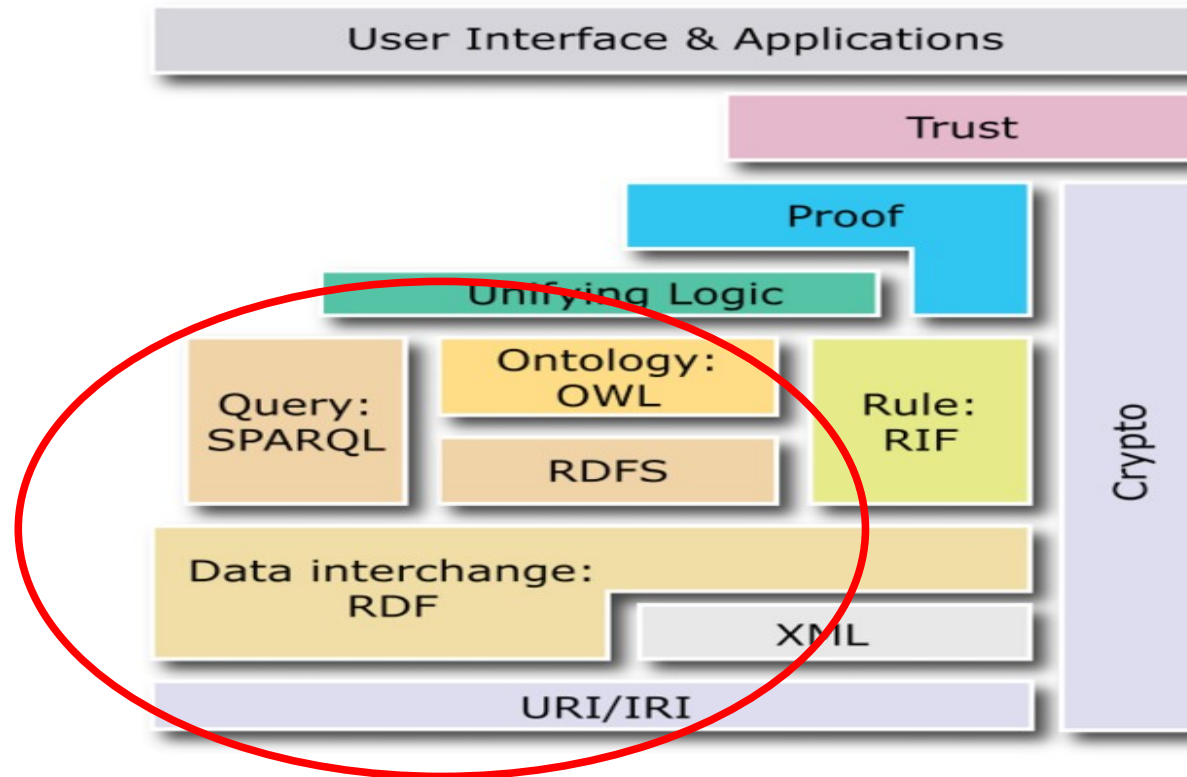
"Schema.org is a collaborative, community activity with a mission to create, maintain, and promote schemas for structured data on the Internet, on web pages, in email messages, and beyond.

Schema.org vocabulary can be used with many different encodings, including RDFa, Microdata and JSON-LD. These vocabularies cover entities, relationships between entities and actions, and can easily be extended through a well-documented extension model. Over 10 million sites use Schema.org to markup their web pages and email messages. Many applications from Google, Microsoft, Pinterest, Yandex and others already use these vocabularies to power rich, extensible experiences. "

(source : schema.org)

Outils / langages du web sémantique

Sémantic Web stack:



(<https://www.w3.org/2007/Talks/0130-sb-W3CTechSemWeb>)

- * RDF

- modèle de représentation des connaissances

- * SPARQL

- langage de requêtes pour interroger les bases de connaissances au format RDF

- * RDFS - OWL

- définition de vocabulaires / ontologies pour associer une sémantique aux données

Ontologies

Vocabulaires, ontologies

- * RDFS

ontologies "légères": hiérarchie de classes, propriétés

- * OWL

langage de référence pour définir des ontologies pour le web de données

notion d'équivalence de classes/propriétés, contraire, symétrie, cardinalités, etc...

Données Ouvertes (Open Data) et Données Liées (Linked Open Data)

"mouvement" visant à promouvoir la publication et l'utilisation de données (numérique)

http://www.ted.com/talks/tim_berners_lee_on_the_next_web

https://www.ted.com/talks/tim_berners_lee_the_year_open_data_went_worldwide

données publiées sous licence ouverte : libre accès et réutilisation sans restriction

de plus en plus de données disponibles :

données scientifiques, données gouvernementales, organismes publics

Open Data - Exemples

- * Données publiques / gouvernementales :

 - data.gov (2009, états-unis)

 - data.gov.uk (2010, royaume uni)

 - data.gouv.fr (2011, France), mission Etalab

- * Geonames

- * World fact book (CIA)

- * Eurostat

 - <http://ec.europa.eu/eurostat/>

Linked Open Data

- * données liées, **ontologies** partagées
 - * utilisation des standards du web sémantique
 - * ajout de liens (rdf) entre les différentes sources relier les données entre elles
- exemples d'open data en rdf

- * *The Linked Open Data Cloud:*
<http://lod-cloud.net>



Open data au format RDF

- * wikidata

- * yago

- * dbpedia

 - données de wikipedia au format rdf

 - liens avec les autres sources

- * rdf.insee.fr

Découvrir le Web Sémantique en 15 minutes

François Belleau

<http://fr.slideshare.net/fbelleau/dcouverir-le-web-smantique-decideo-2014>

"Quel pays a produit le plus
grand nombre de
compositeurs ?"

Interrogation de Dbpedia

Requête SPARQL

Nombre d'artistes musicaux par pays:

```
select ?s2 count (?s1) as ?c2 where
{
  ?s1 a <http://dbpedia.org/ontology/MusicalArtist> .
  ?s1 <http://dbpedia.org/ontology/country> ?s2 .
}
group by ?s2 order by desc 2 limit 20 offset 0
```

Virtuoso SPARQL Query Editor - Mozilla Firefox

Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils Aide

D Virtuoso SPARQL Query x +

← → ↺ ↻ https://dbpedia.org/sparql 150 %

Virtuoso SPARQL Query Editor

[About](#) | [Namespace Prefixes](#) | [Inference rules](#) | [RDF views](#) | [iSPARQL](#)

Default Data Set Name (Graph IRI)

http://dbpedia.org

Query Text

```
select ?s2 count (?s1) as ?c2 where
{
  ?s1 a <http://dbpedia.org/ontology/MusicalArtist> .
  ?s1 <http://dbpedia.org/ontology/country> ?s2 .
}
group by ?s2 order by desc 2 limit 20 offset 0
```

(Security restrictions of this server do not allow you to retrieve remote RDF data, see [details](#).)

Results Format: HTML

Execution timeout: 30000 milliseconds (values less than 1000 are ignored)

Options:

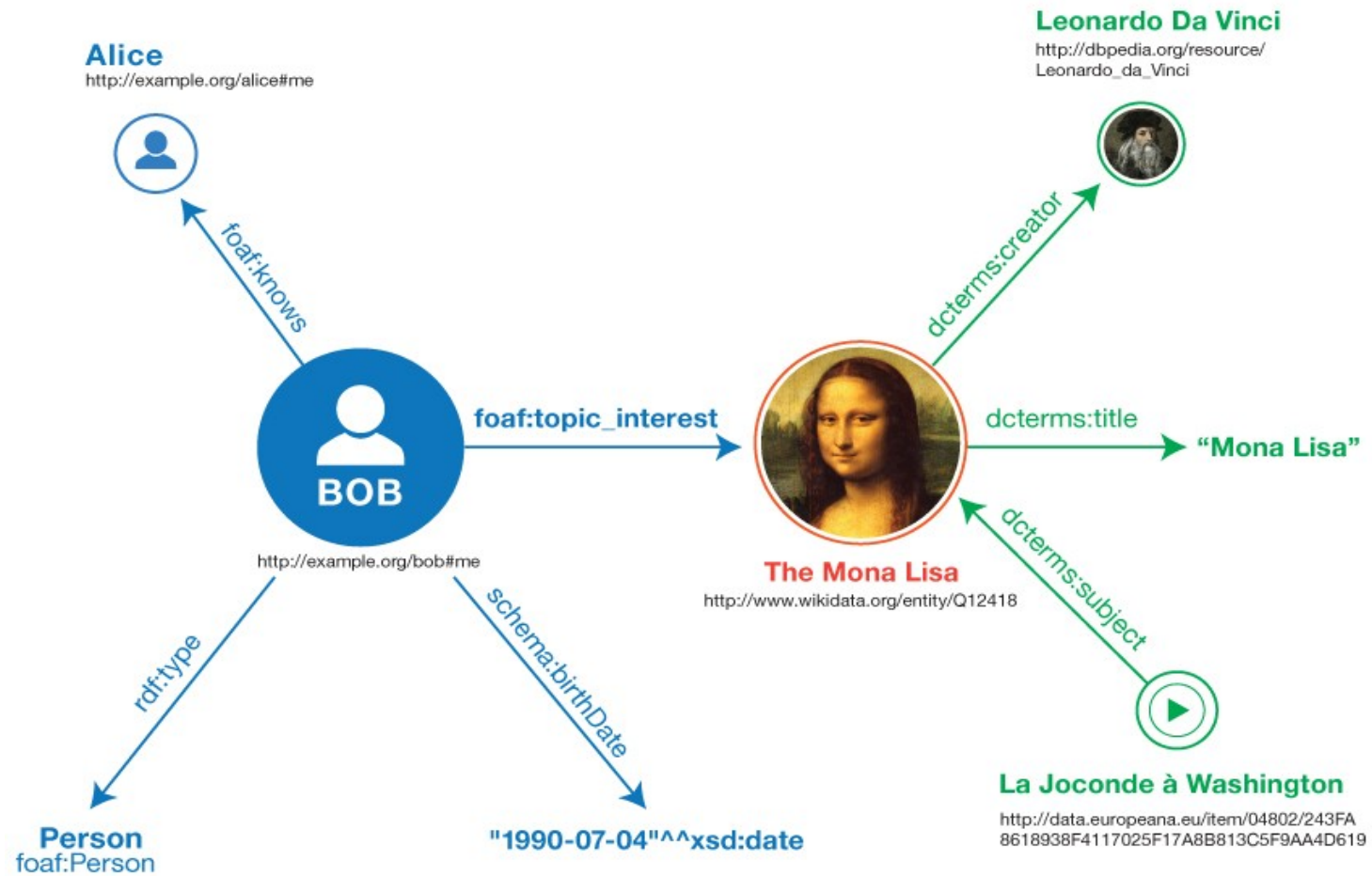
- ☒ Strict checking of void variables
- ☐ Log debug info at the end of output (has no effect on some queries and output formats)
- ☐ Generate SPARQL compilation report (instead of executing the query)

(The result can only be sent back to browser, not saved on the server, see [details](#))

Run Query Reset

Copyright © 2019 [OpenLink Software](#)
Virtuoso version 07.20.3230 on Linux (x86_64-generic-linux-glibc25), Single Server Edition

RDF



RDF

RDF : langage de description de données

Resource Description Framework

* modèle de représentation des données pour décrire des ressources, les relier et leur associer une sémantique

* graphe orienté :

triplets : < sujet > < prédicat > < objet >

RDF

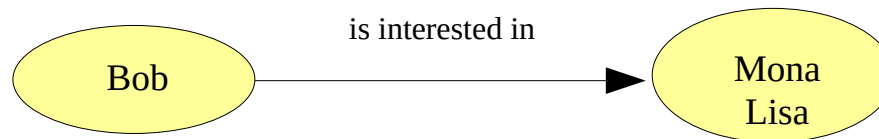
RDF : langage de description de données

Resource Description Framework

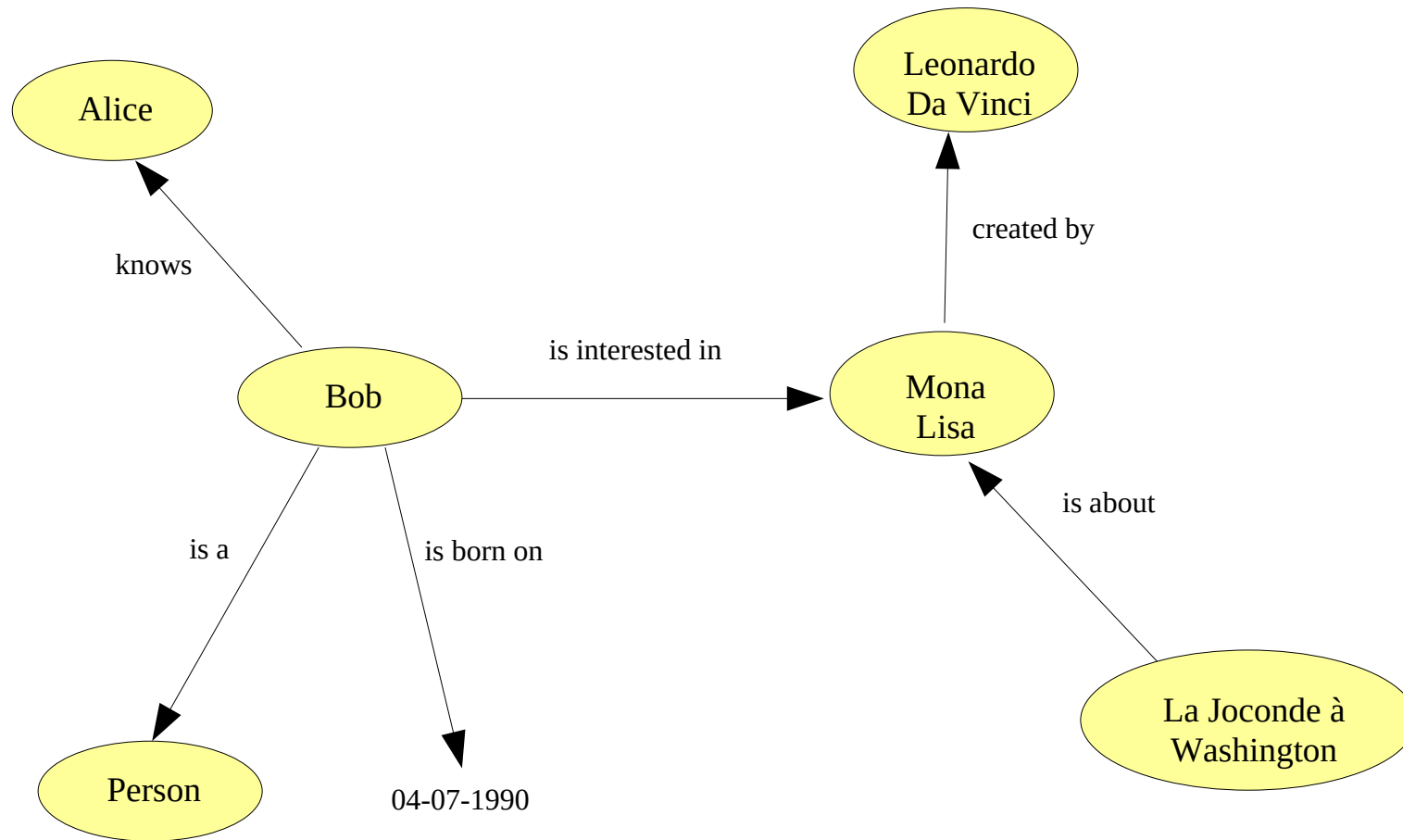
* modèle de représentation des données pour décrire des ressources, les relier et leur associer une sémantique

* graphe orienté :

triplets : < sujet > < prédicat > < objet >



Représentation sous forme de graphe



*** *Triplets RDF***

Modèle de Graphe orienté

Triplet RDF : **< sujet > <prédictat> <objet>**

un triplet définit une relation entre deux ressources:

- * **sujet, objet**: ressources reliées
- * **prédictat**: **propriété** qui les relie

*** *Identification des ressources:***

identifiant unique pour chaque ressource/entités

IRI: Internationalized Resource Identifier : chaîne de caractères unicode
identifie des objets, des concepts, des relations, des documents...

basés sur les URL HTTP

identificateurs globaux pour désigner des ressources

<http://example.org/Bob>

http://dbpedia.org/resource/Alan_Turing

dans un triplet RDF:

- le **sujet** est une ressource (un noeud du graphe), identifiée par une IRI
- l'**objet** peut être soit une ressource identifiée par une IRI, soit un littéral (une valeur)

<**Bob**> <is interested in> <*the Mona Lisa*>



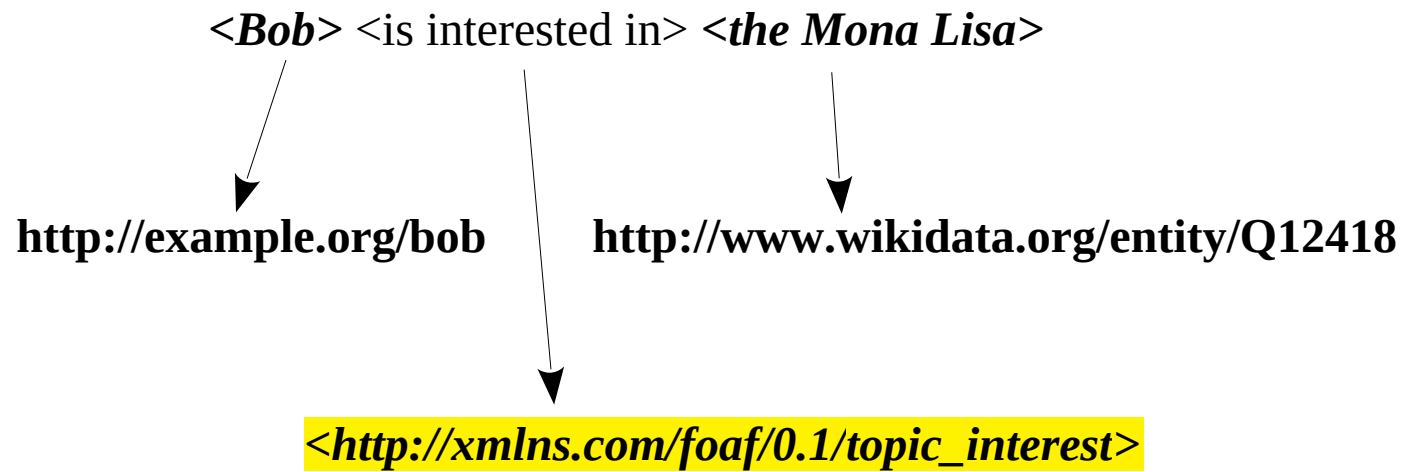
http://example.org/bob



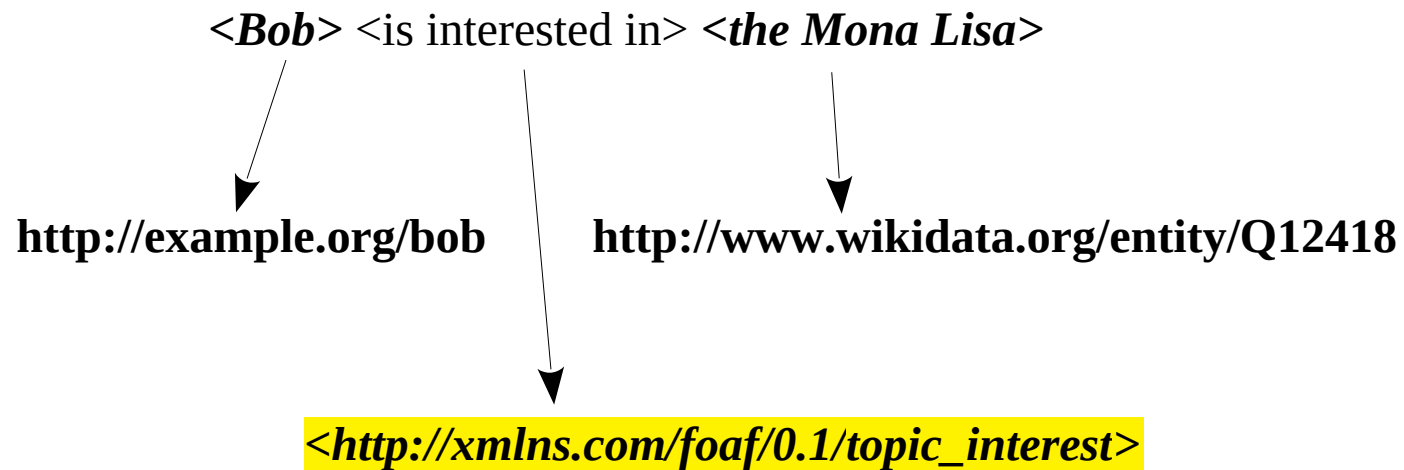
http://www.wikidata.org/entity/Q12418

<**Bob**> <*is born on*> *04-07-1990*

le **prédicat** est aussi identifiée par une IRI :

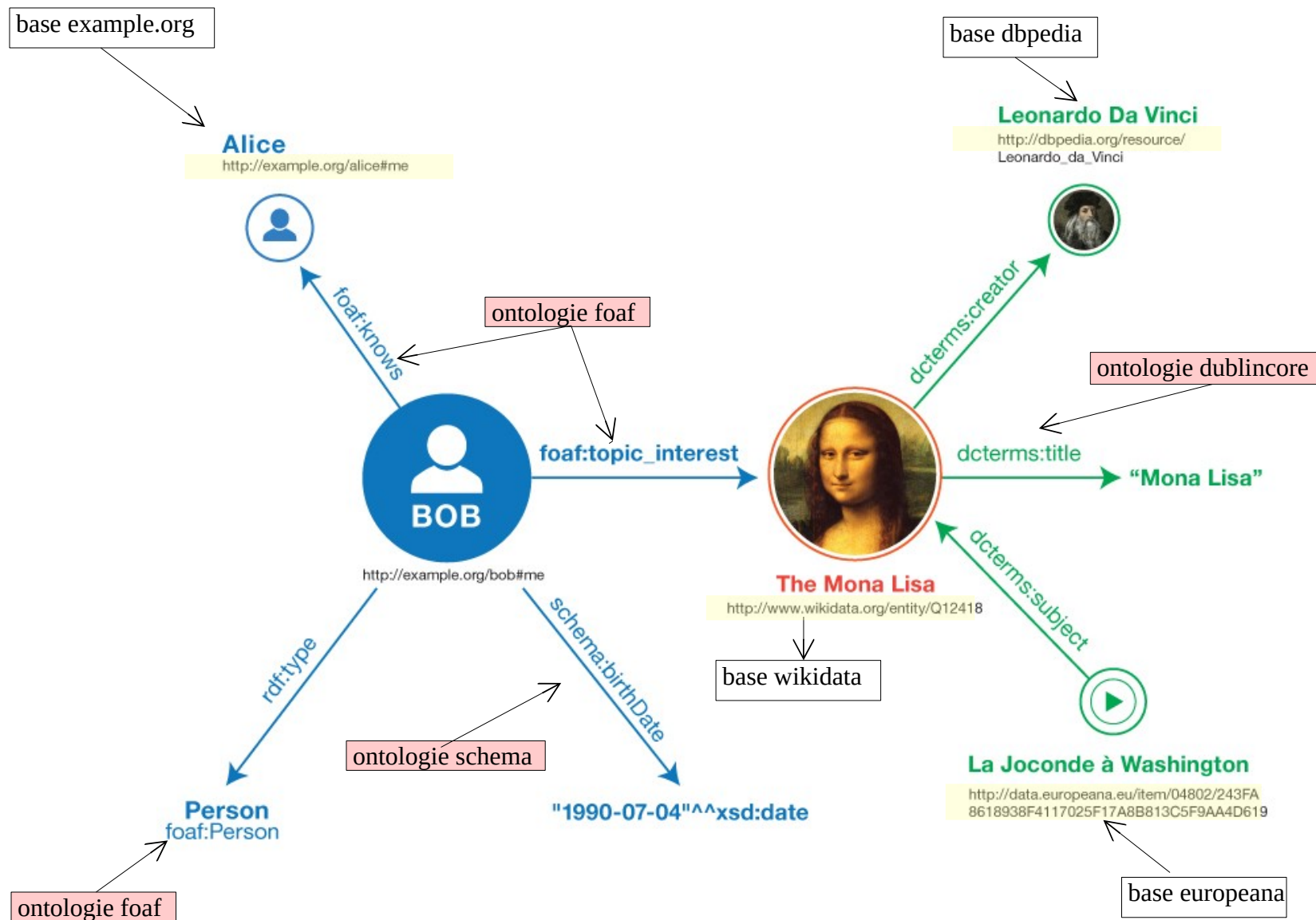


le **prédicat** est aussi identifiée par une IRI :



les IRI sont des identifiants globaux

- * liens vers d'autres graphes
- * utilisation de vocabulaires/ontologies partagées



RDF - Sérialisation

Plusieurs représentations possibles:

RDF / XML

- * première syntaxe utilisée, standard W3c
- * basée sur XML

Turtle

- * représentation sous forme de triplets
- * proche de la syntaxe SPARQL
- * N-Triples \subset **Turtle** \subset N3

RDF/XML

<Bob> <is a> <person>

<Bob> <is interested in> <the Mona Lisa>

```
<rdf:RDF
```

```
  xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/"
```

```
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
```

```
  <rdf:Description rdf:about="http://example.org/bob#me">
```

```
    <rdf:type rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Person"/>
```

```
    <foaf:topic_interest rdf:resource="http://www.wikidata.org/entity/Q12418"
```

```
  </rdf:Description>
```

```
  ...
```

```
</rdf:RDF>
```

Turtle

*** *format N-Triples***

```
<http://example.org/bob#me> <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type> <http://xmlns.com/foaf/0.1/Person>.  
<http://example.org/bob#me> <http://xmlns.com/foaf/0.1/knows> <http://example.org/alice#me> .  
<http://example.org/bob#me><http://xmlns.com/foaf/0.1/topic_interest><http://www.wikidata.org/entity/Q12418>
```

*** *Turtle***

- extension de N-Triples
- définition de préfixes (espaces de noms)
- abréviation: a pour rdf:type (is a),

* exemple:

```
@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
@prefix wd: <http://www.wikidata.org/entity/>
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
<http://example.org/bob#me>      rdf:type      foaf:Person ;
<http://example.org/bob#me>      foaf:knows    <http://example.org/alice#me> ;
<http://example.org/bob#me>      foaf:topic_interest  wd:Q12418 .
```

```
@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
@prefix wd: <http://www.wikidata.org/entity/>
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
<http://example.org/bob#me>
    a foaf:Person ;
    foaf:knows <http://example.org/alice#me> ;
    foaf:topic_interest wd:Q12418 .
```

Ontologies

Vocabulaires, ontologies

- * RDFS

ontologies "légères": hiérarchie de classes, propriétés

- * OWL

langage de référence pour définir des ontologies pour le web de données
notion d'équivalence de classes/propriétés, contraire, symétrie, cardinalités, etc...

RDFS

<http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>

- * RDF

- * définit des données, sous forme de triplets

- * RDFS (RDF Schema Language)

- * définit des vocabulaires / ontologies simples:
 - * classes
 - * propriétés
 - * types des propriétés : domaines, co-domaines

- * sous forme de triplets rdf

ex:Person rdf:type rdfs:Class

RDFS

Classes

une classe regroupe un ensemble de ressources partageant certaines caractéristiques

rdfs:Resource

toutes les ressources

rdfs:Class

ensemble des classes

rdfs:Property

ensemble des propriétés

RDFS

Classes

une classe est une ressource de type **rdfs:Class**
définie avec la propriété **rdf:type** :

exemple :

- * définition d'une classe Person :

ex:Person rdf:type rdfs:Class

- * définition d'une instance de la classe :

ex:Jean rdf:type ex:Person

RDFS

Propriétés

triplet RDF: <sujet> <prédicat> <objet>

le prédicat est une **propriété**
instance de la classe **rdfs:Property**

rdf:type

associe une ressource à une classe :

ex:Man **rdf:type** rdfs:Class

ex:Bob **rdf:type** ex:Man

RDFS

rdfs:subClassOf

Une sous-classe est un sous-ensemble d'une classe

La propriété ***rdfs:subClassOf*** définit une sous-classe

ex:Man **rdf:type** rdfs:Class

ex:Man **rdfs:subClassOf** ex:Person

RDFS

rdfs:domain, rdfs:range : domaine et rang d'une propriété :

rdfs:domain

définit le domaine d'une propriété : ensemble de définition
classe à laquelle appartient le sujet

ex:travailledans **rdf:type** **rdfs:Property**

ex:travailledans **rdfs:domain** ex:Person

ex:jean **ex:travailledans** ex:Polytech

rdfs:range ex:travailledans **rdfs:domain** ex:Person

codomaine ou rang: ensemble des valeurs possibles
classe à laquelle appartient l'objet

ex:travailledans **rdfs:range** ex:Organization

ex:jean **ex:travailledans** ex:Polytech

RDFS

Autres propriétés RDFS

rdfs:label

associe un titre à une ressource

rdfs:comment

associe un commentaire / une description à une ressource

rdfs:seeAlso

** définit un lien vers une autre ressource*

** permet de lier une ressource d'un graphe à un autre graphe*

RDFS

Inférence en RDFS

Règles d'inférence

Permettent d'inférer des triplets à partir des triplets existants :

- triplets définissant les classes / sous-classes
- domaine et rang des propriétés

RDFS

Inférence en RDFS

* *Classes et sous-classes*

si:

a ***rdf:type*** *b* , *b* ***rdfs:subClassOf*** *c*

alors

a ***rdf:type*** *c*

exemple:

ex:Jean ***rdf:type*** *ex:Person*

ex:Person ***rdfs:subClassOf*** *ex:Agent*

donc

ex:Jean ***rdf:type*** *ex:Agent*

RDFS

Inférence en RDFS

** domaine / rang*

si

p rdfs:domain d1

p rdfs:range d2

r1 p r2

alors

r1 rdf:type d1

r2 rdf:type d2

RDFS

exemple :

ex:travailledans **rdfs:domain** ex:Person

ex:travailledans **rdfs:range** ex:Organization

si:

ex:bob ex:travailledans ex:polytech

alors:

*ex:bob **rdf:type** ex:Person*

*ex:polytech **rdf:type** ex:Organization*

SPARQL

Sparql Protocol And Rdf Query Language

- * langage de requêtes pour le web de données
- * pour des bases RDF
- * pattern matching sur les graphes:
 - une requête décrit un graphe avec des variables
 - on recherche les triplets correspondantes

standard du W3C: SPARQL 1.1 protocol (21/03/2013) :

<https://www.w3.org/TR/sparql11-query/>

Lancement de requêtes Sparql

Sparql endpoint

point d'entrée (url) pour interroger une base
via des requêtes sparql

<http://rdf.insee.fr>

<http://fr.dbpedia.org/sparql>

TP : apache jena fuseki (serveur sparql)

Requêtes SPARQL

SELECT

CONSTRUCT

DESCRIBE, ASK

SELECT

PREFIX p1: < ... >

PREFIX p2: < ... >

...

SELECT . . .

FROM

WHERE { }

LIMIT ...

OFFSET ...

ORDER BY ...

PREFIX : définit des raccourcis pour les espaces de noms utilisés

FROM : nom du graphe (facultatif)

WHERE: décrit les triplets recherchés, avec des motifs (pattern)

Base RDF :

@prefix ex: <http://www.example.org/ex/ex1#> .

@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .

ex:John a foaf:Person, ex:Human;

foaf:age 20 ;

foaf:knows ex:Bob , ex:Alice ;

foaf:name "John" .

ex:Bob a foaf:Person, ex:Human;

foaf:age 25 ;

foaf:name "Bob" .

ex:Alice a foaf:Person , ex:Human;

foaf:age 22 ;

foaf:knows ex:John , ex:Bob ;

foaf:name "Alice" .

ex:Emma a foaf:Person, ex:Human;

foaf:age 24 ;

foaf:name "Emma" .

ex:Polytech a foaf:Organisation ;

foaf:name "Polytech Lille" .

Tous les triplets utilisant la propriété knows du vocabulaire foaf:

```
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
SELECT *
WHERE {
    ?x foaf:knows ?y
}
```

Valeurs de ?y telles que
?x a pour nom John
et ?x connaît ?y:

```
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
SELECT ?y
WHERE {
    ?x foaf:name "John" .
    ?x foaf:knows ?y
}
ORDER by ?y
```

LIMIT: nombre de résultats

OFFSET: rang à partir duquel les résultats sont renvoyés

Exemple:

```
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
SELECT *
WHERE {
    ?sujet ?prop ?objet
}
LIMIT 10
```

Ajout de conditions: FILTER

```
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
SELECT ?y
WHERE {
    ?x foaf:name "John" .
    ?x foaf:knows ?y .
    ?y foaf:age ?age
    FILTER (?age <=22 && ?age >=18)
}
ORDER by ?y
```

FILTER

*Opérateurs usuels:

logiques: && (et) || (ou) ! (négation)

comparaison: < <= > >= = !=

arithmétiques: + - * /

* regex : expressions régulières

* lang, langmatches

FILTER

* expressions régulières : regex

Les personnes dont le nom commence par "J" :

```
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
```

```
SELECT ?x
```

```
WHERE {
```

```
?x foaf:name ?n
```

```
FILTER (regex(?n,"^J"))
```

```
}
```


Union

```
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
SELECT ?x ?nom
WHERE {
    ?x foaf:name ?nom .
    {?x rdf:type foaf:Person }
    UNION
    {?x rdf:type foaf:Organisation}
}
```

Optional: ajout d'un motif optionnel

```
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
SELECT ?x ?y
WHERE {
    ?x rdf:type foaf:Person
    OPTIONAL {?x foaf:knows ?y}
}
```

Négation (par l'échec)

Toutes les personnes ?x pour lesquelles il n'existe pas de triplet {?x foaf:knows ?y}

```
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
SELECT  ?x
WHERE {
    ?x  rdf:type foaf:Person
    FILTER NOT EXISTS {?x foaf:knows ?y}
}
```

Fonctions d'agrégats et GROUP BY

COUNT(), SUM()

MAX() , MIN() , AVG()

```
SELECT (count(?x) as ?nb_personnes)
WHERE
{?x rdf:type foaf:Person }
```

```
SELECT (max(?age) as ?max)
WHERE
{ ?x foaf:age ?age }
```

GROUP BY

```
SELECT ?x (count(?y) as ?nbf)
WHERE {
    ?x foaf:knows ?y
}
GROUP BY ?x
```

```
SELECT ?n (count(?y) as ?nbf)
WHERE {
    ?x foaf:name ?n
    optional {?x foaf:knows ?y}
}
GROUP BY ?n
ORDER BY ?n
```

Exemple :

rdf.insee.fr

liste des régions avec leur préfecture :

```
prefix rdf:<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
prefix igeo:<http://rdf.insee.fr/def/geo#>
```

```
SELECT ?nom_region ?nom_ville WHERE {
    ?region igeo:nom ?nom_region .
    ?ville igeo:nom ?nom_ville .
    ?region rdf:type igeo:Region .
    ?region igeo:prefectureDeRegion ?ville
}
```

nombre de régions :

```
PREFIX igeo:<http://rdf.insee.fr/def/geo#>
SELECT (count(?region) as ?r) WHERE {
    ?region rdf:type igeo:Region .
}
```

population de la région la plus peuplée :

```
PREFIX idemo:<http://rdf.insee.fr/def/demo#>
PREFIX igeo:<http://rdf.insee.fr/def/geo#>
SELECT (max(?pop) as ?pmax) WHERE {
    ?region rdf:type igeo:Region .
    ?region idemo:population ?popLeg .
    ?popLeg idemo:populationTotale ?pop
}
```

nombre de communes par département :

```
PREFIX rdf:<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
```

```
PREFIX igeo:<http://rdf.insee.fr/def/geo#>
```

```
SELECT (count(?c) as ?com) ?nd WHERE {
```

```
    ?c rdf:type igeo:Commune .
```

```
    ?d rdf:type igeo:Departement .
```

```
    ?c igeo:subdivisionDe ?d .
```

```
    ?d igeo:nom ?nd
```

```
} GROUP BY ?nd
```


CONSTRUCT

construit un graphe rdf décrit par un pattern comme résultat

```
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>  
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>  
CONSTRUCT {?x rdfs:seeAlso ?y}  
WHERE {?x foaf:knows ?y}
```

DESCRIBE

construit un graphe rdf avec les résultats, *construit selon les critères du serveur*

```
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
```

```
DESCRIBE ?x where
```

```
{?x foaf:name "John"}
```

ASK

renvoie un booléen

```
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
```

```
ASK { ?x foaf:name "John" }
```

SERVICE: interrogation d'un serveur distant

```
PREFIX dbpedia-owl: <http://dbpedia.org/ontology/>
PREFIX dbpedia-fr: <http://fr.dbpedia.org/resource/>
SELECT ?a
WHERE
{
  SERVICE <http://fr.dbpedia.org/sparql>
  { SELECT ?a
    WHERE { dbpedia-fr:Lille dbpedia-owl:abstract ?a .
      FILTER langmatches(lang(?a),"fr") }
  }
}
```

Ontologies et ressources

Quelques exemples d'ontologies fréquemment utilisées

- * Dublincore

description de ressources numériques ou physiques

titre, sujet, créateur, éditeur, ... (15 éléments)

<http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/>

- * FOAF

foaf: Friend Of A Friend

vocabulaire pour décrire des personnes et des relations entre les personnes

<http://www.foaf-project.org/>

- *good relations

<http://www.heppnetz.de/projects/goodrelations/>

- * schema.org

FOAF Core

- - [Agent](#)
 - [Person](#)
 - [name](#)
 - [title](#)
 - [img](#)
 - [depiction](#) ([depicts](#))
 - [familyName](#)
 - [givenName](#)
 - [knows](#)
 - [based_near](#)
 - [age](#)
 - [made](#) ([maker](#))
 - [primaryTopic](#) ([primaryTopicOf](#))
- - [Project](#)
 - [Organization](#)
 - [Group](#)
 - [member](#)
- - [Document](#)
 - [Image](#)

Social Web

- [nick](#)
- [mbox](#)
- [homepage](#)
- [weblog](#)
- [openid](#)
- [jabberID](#)
- [mbox_sha1sum](#)
- [interest](#)
- [topic_interest](#)
- [topic](#) ([page](#))
- [workplaceHomepage](#)
- [workInfoHomepage](#)
- [schoolHomepage](#)
- [publications](#)
- [currentProject](#)
- [pastProject](#)
- [account](#)
- [OnlineAccount](#)
- [accountName](#)
- [accountServiceHomepage](#)
- [PersonalProfileDocument](#)
- [tipjar](#)
- [sha1](#)
- [thumbnail](#)
- [logo](#)

* Schema.org

Vocabulaire pour l'annotation sémantique de pages web

Développé et utilisé par Google / Microsoft / Yahoo

Recipe

Thing > **CreativeWork** > **Recipe**

A recipe.

Usage: Between 10 and 100 domains

[\[more...\]](#)

Property	Expected Type	Description
Properties from <u>Recipe</u>		
<u>cookTime</u>	<u>Duration</u>	The time it takes to actually cook the dish, in <u>ISO 8601 duration format</u> .
<u>cookingMethod</u>	<u>Text</u>	The method of cooking, such as Frying, Steaming, ...
<u>nutrition</u>	<u>NutritionInformation</u>	Nutrition information about the recipe.
<u>prepTime</u>	<u>Duration</u>	The length of time it takes to prepare the recipe, in <u>ISO 8601 duration format</u> .
<u>recipeCategory</u>	<u>Text</u>	The category of the recipe—for example, appetizer, entree, etc.
<u>recipeCuisine</u>	<u>Text</u>	The cuisine of the recipe (for example, French or Ethiopian).
<u>recipeIngredient</u>	<u>Text</u>	A single ingredient used in the recipe, e.g. sugar, flour or garlic. Supersedes <u>Ingredients</u> .
<u>recipeInstructions</u>	<u>ItemList</u> or <u>Text</u>	A step or instruction involved in making the recipe.
<u>recipeYield</u>	<u>Text</u>	The quantity produced by the recipe (for example, number of people served, number of servings, etc).

Annotation de pages Web

Web sémantique :

- * bases de données Rdf (triplestore)
- * annotation (sémantique) de pages web
 - ajout d'information sémantiques dans les pages html
 - utilisées par les moteurs de recherche
 - exemple : extraits enrichis (rich snippets) google

Tarte aux pommes : Recette de Tarte aux pommes - Marmiton



www.marmiton.org/recettes/recette_tarte-aux-pommes_18588.aspx ▼

★★★★★ Note : 4,8 - 314 avis - 55 min

Etape 8. Mettre au four et laisser cuire pendant 30 min max. Surveiller la cuisson. Vous pouvez ajouter un peu de sucre vanillé sur la tarte pendant que ça cuit pour caraméliser un peu.

[Tarte aux pommes normande ...](#) · [Pâte brisée](#) · [Dessert Végétarien Sans ...](#)

Tarte aux pommes à l'Alsacienne : Recette de Tarte aux pommes à l'...



www.marmiton.org/.../recette_tarte-aux-pommes-a-l-alsacienne_11457.as... ▼

★★★★★ Note : 4,8 - 917 avis - 55 min

Etape 4. Étalez la pâte dans un moule à tarte et piquez le fond à l'aide d'une fourchette. Disposez les pommes sur la pâte et versez le tout sur les pommes (ou versez uniquement la crème) ...

[Tarte aux Quetsches d'Alsace](#) · [Tarte au fromage blanc](#)

Recette tarte aux pommes : la meilleure recette



cuisine.journaldesfemmes.fr › ... › [Tarte dessert](#) › [Tarte aux pommes](#) ▼

★★★★★ Note : 4 - 49 avis - 20 min

Découvrez cette recette de **tarte aux pommes**. Une recette traditionnelle mais qui a toujours autant de succès auprès des petits comme des grands. Déroulez, étalez et piquez la pâte dans un moule à tarte. Pelez, videz et coupez en fines tranches les pommes. Posez-les sur la pâte en rosace. Dans un saladier, battez les ...

Tarte aux pommes : Recette de Tarte aux pommes - Marmiton

ratingValue



www.marmiton.org/recettes/recette_tarte-aux-pommes_18588.aspx ▼

★★★★★ Note : 4,8 - 314 avis - 55 min

Etape 8. Mettre au four et laisser cuire pendant 30 min max. Surveiller la cuisson. Vous pouvez ajouter un peu de sucre vanillé sur la tarte pendant que ça cuit pour caraméliser un peu.

[Tarte aux pommes normande ...](#) · [Pâte brisée](#) · [Dessert Végétarien Sans ...](#)

Tarte aux pommes à l'Alsacienne : Recette de Tarte aux pommes à l'...

cookTime



www.marmiton.org/.../recette_tarte-aux-pommes-a-l-alsacienne_11457.as... ▼

★★★★★ Note : 4,8 - 917 avis - 55 min

Etape 4. Etalez la pâte dans un moule à tarte et piquez le fond à l'aide d'une fourchette. Disposez les pommes sur la pâte et versez le tout sur les pommes (ou versez uniquement la crème) ...

[Tarte aux Quetsches d'Alsace](#) · [Tarte au fromage blanc](#)

Recette tarte aux pommes : la meilleure recette



cuisine.journaldesfemmes.fr > ... > [Tarte dessert](#) > [Tarte aux pommes](#) ▼

★★★★★ Note : 4 - 49 avis - 20 min

Découvrez cette recette de tarte aux pommes. Une recette traditionnelle mais qui a toujours autant de succès auprès des petits comme des grands. Déroulez, étalez et piquez la pâte dans un moule à tarte. Pelez, videz et coupez en fines tranches les pommes. Posez-les sur la pâte en rosace. Dans un saladier, battez les ...

Formats utilisés pour l'annotation de pages WEB :

- * Microdata
- * RDFa : triplets RDF
- * JSON-LD

données qui ne sont pas affichées par les navigateurs
mais destinées à être exploitées par les programmes qui analysent les pages
identifie des informations sémantiques utilisant des vocabulaires partagés

Microdata

nouveaux attributs (html5) pour annoter les pages :

itemscope, itemtype, itemprop

http://www.marmiton.org/recettes/recette_tarte-aux-prunes_16564.aspx [2016]:

```
<div style="display:none;" itemscope itemtype="http://schema.org/Recipe">
  <span itemprop="name" Tarte aux prunes</span>
  <meta itemprop="url"
content="http://www.marmiton.org/recettes/recette_tarte-aux-prunes_16564.aspx" />
  <span itemprop="recipeYield">6 personnes</span>
  <span itemprop="ingredients">1 pâte brisée toute faite</span>,<span itemprop="ingredients">1 kg de prunes</span>
  ...
  <span itemprop="recipeInstructions">Préchauffer le four à 180°C (thermostat 6).
Piquer le fond de la tarte après l'avoir mise dans un moule.
Mettre les demi-prunes sur le fond de la tarte.
Battre les oeufs avec le sucre, la farine et la crème.
Verser sur les prunes, et cuire 1/2 heure environ.
</span>
  <meta itemprop="cookTime" content="PT30M">
  <meta itemprop="prepTime" content="PT5M">
  <meta itemprop="prepTime" content="PT35M">
  <div itemprop="aggregateRating" itemscope itemtype="http://schema.org/AggregateRating">
    <span itemprop="ratingValue">5</span>
    <span itemprop="reviewCount">240</span>
```

<https://www.meilleurduchef.com/fr/recette/tarte-pommes.html>

Rdfa

ajout de triplets rdf via des balises Html :

exemple (<https://www.w3.org/TR/xhtml1-rdfa-primer>):

```
<head>
...
</head>
<body>
...
<h2 property="http://purl.org/dc/terms/title">The Trouble with Bob</h2>
<p>Date: <span property="http://purl.org/dc/terms/created">2011-09-10</span></p>
...
</body>
```

JSON-LD

Extension du format json pour les données liées (JSON for linked data)

<https://developers.google.com/search/docs/guides/intro-structured-data>

```
<script type="application/ld+json">
{
  "@context": "http://schema.org/",
  "@type": "Recipe",
  "name": "Perfect Apple Pie",
  "author": "Gin Blanco",
  "description": "A classic apple pie takes a shortcut with easy Pillsbury® unroll-fill refrigerated pie crust.",
  "aggregateRating": {
    "@type": "AggregateRating",
    "ratingValue": "4.5",
    "reviewCount": "276",
    "bestRating": "5",
    "worstRating": "1"
  },
  "prepTime": "PT30M",
  "totalTime": "PT3H",
  "recipeYield": "8",
}
```

Tarte aux prunes : Recette de Tarte aux prunes - Marmiton



www.marmiton.org > Recettes ▼

★★★★★ Note : 5 - 252 avis - 35 min

Préparation de la recette : Préchauffer le four à 180°C (thermostat 6). Piquer le fond de la tarte après l'avoir mise dans un moule. Mettre les demi-prunes sur le ...

```
<script type="application/ld+json">
{
  "@context": "http://schema.org/",
  "@type": "Recipe",
  "name": "Tarte aux prunes",
  "image": "http://images.marmitoncdn.org/recipephotos...",
  "datePublished": "2006-10-23",
  "aggregateRating": {
    "@type": "AggregateRating",
    "ratingValue": "5",
    "reviewCount": "252",
    "worstRating": "0",
    "bestRating": "5"
  },
  "prepTime": "PT5M",
  "cookTime": "PT30M",
  "totalTime": "PT35M",
  "recipeYield": "6 personnes",
  "recipeIngredient": [
    "1 pâte brisée toute faite"
  ],
  "1 kg de prunes"
  , "1 cuillère à soupe de beurre mou pour le moule"
  , "100 g de sucre"
  , "2 cuillères à soupe de farine"
  , "3 oeufs"
  , "20 cl de crème fraîche (un petit berlingot)"
}
```