

OWL: Ontology Web Language

Ontologie * – Définition philosophique

« Science qui étudie de l'*Être* en temps qu'*être*, et les *attributs* qui lui *appartiennent essentiellement*. », Aristote, *La métaphysique*, IVe s. av J.C.

*du grec ὄν, ὄντος, forme neutre du participe présent du verbe être

Concept

Construction de l'esprit explicitant un **ensemble stable de caractères communs** désigné par un signe verbal. Le concept regroupe les **objets** qu'il définit en une même catégorie appelée « **classe** », *Dictionnaire de l'Académie Française*, IX^{ème} édition, 1992.

Etudier les concepts définissant ce qui est.

Ontologie – Définition

« Une ontologie est la *spécification* d'une *conceptualisation* d'un domaine de connaissance. », Thomas R. Gruber, 1993

- Conceptualiser un domaine: choix quant à la manière de **décrire un domaine** (abstraction).
- Spécification de la conceptualisation: **description formelle**.

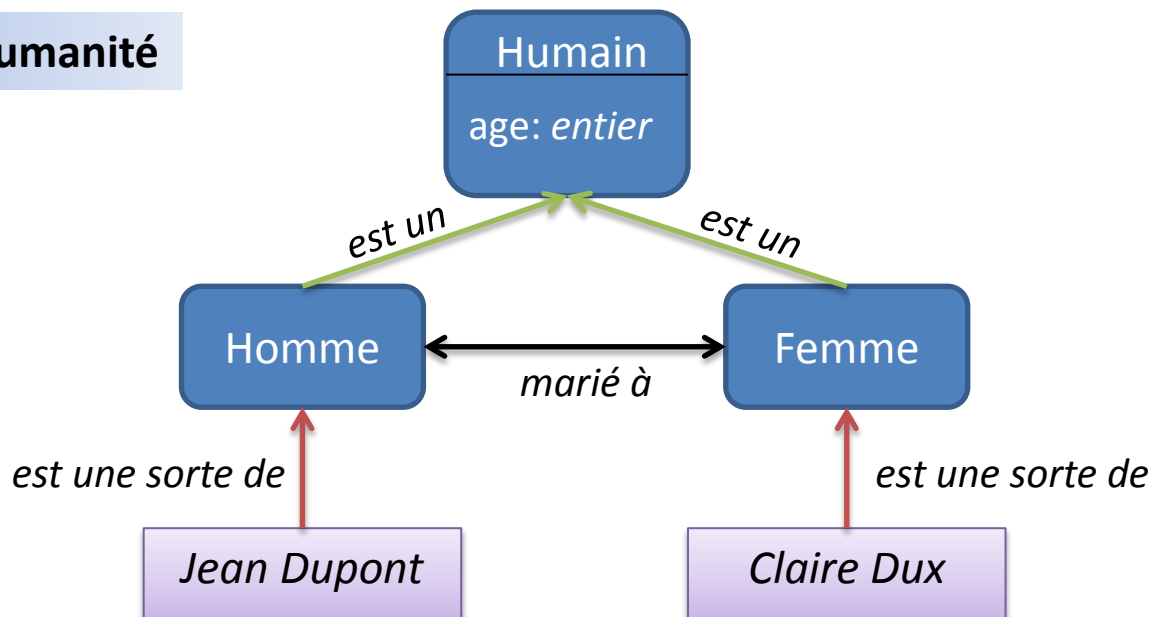
But

- Représenter des connaissances** dans un **domaine** pouvant être réel ou imaginaire.
- Permettre des **traitements automatiques** et **autonomes** des connaissances représentées (informatique).

Méthode de description

- Décrire les **concepts** utiles d'un domaine et leur **attributs**
- Décrire les **relations** entre les concepts (héritage, agrégation, **et plus**)
- Décrire les **objets** du domaine

Exemple: Humanité



Relations

- Héritage: **est un (IS A)**
- Instanciation: **est une sorte de (IS KIND OF)**
- agrégation: **possède un (HAS A)**

Présentes dans de nombreux modèles: UML, Objet, MEA.

Apport des ontologies

- Définition de **relations spécifiques**
- Cadre formel** pour la représentation (*Gruber*)

Cadre Formel: Structure de graphe

- Basé sur les **Graphes Conceptuels** et les **Réseaux Sémantiques**

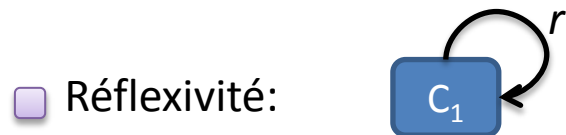
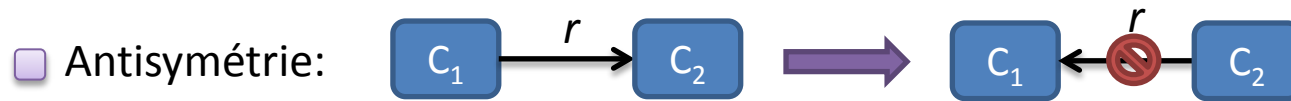
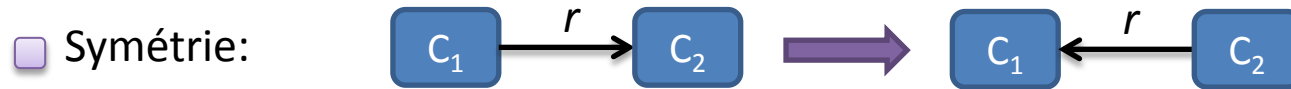
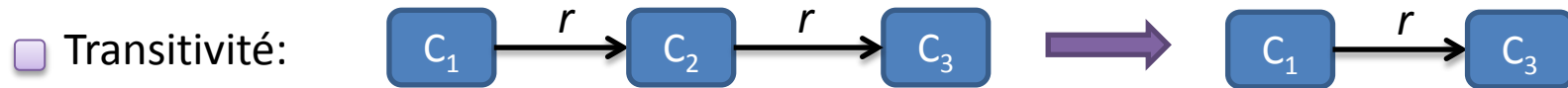


- Un graphe $G = (C, R)$ avec C l'ensemble des concepts et R l'ensemble des relations.

Relations

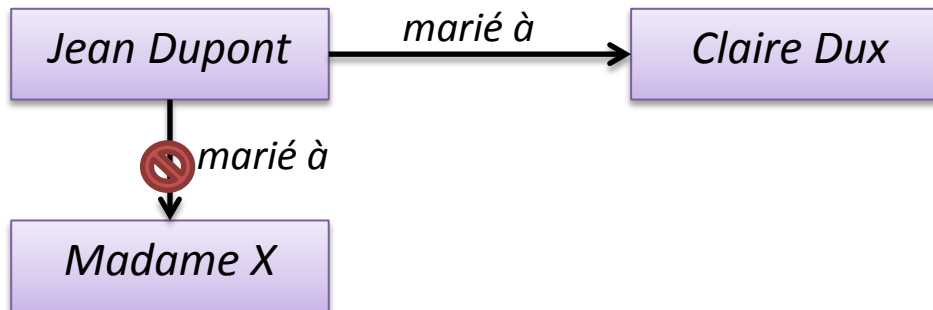
- Propriétés algébriques
- **Domaine**: Ensemble des instances à gauche de la relation (**Domain**)
- **Image**: Ensemble des instances à droite de la relation (**Range**)

Propriétés des relations

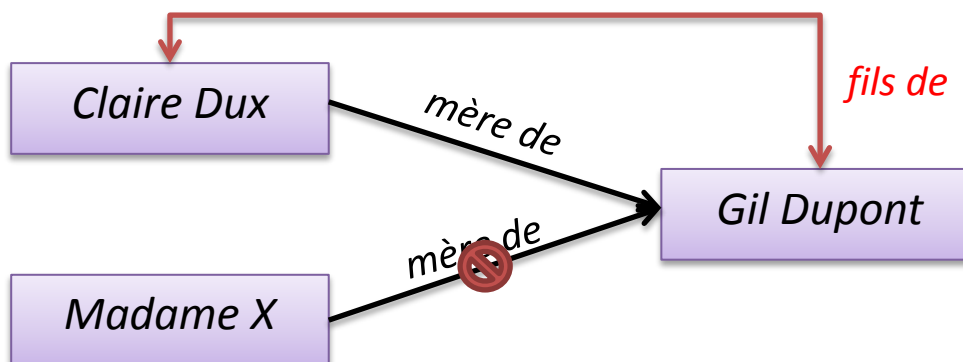


Cardinalité des relations

- **Fonctionnelle**: Une instance du concept C_1 est en relation avec au plus 1 instance du concept C_2



- **Anti-fonctionnelle (Injective)**: L'inverse de la relation est fonctionnelle



Formalisation Logique

- Un concept simple est un prédicat unaire (ensemble C)
- Un attribut est un prédicat binaire (ensemble A)
- Une relation est un prédicat n-aire (ensemble R)
- L'ensemble des instances est l'ensemble des variables V

$$V = \{ \textit{Jean Dupont}, \textit{Claire Dux} \}$$

$$C = \{ \textit{Humain}(\textit{Jean Dupont}), \textit{Humain}(\textit{Claire Dux}), \\ \textit{Homme}(\textit{Jean Dupont}), \textit{Femme}(\textit{Claire Dux}) \}$$

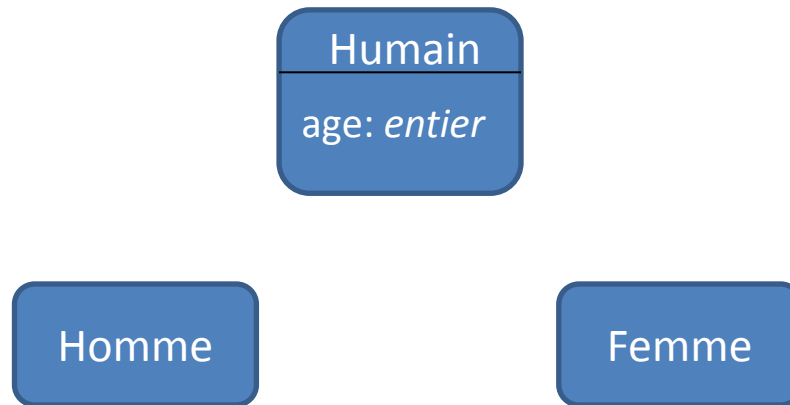
$$A = \{ \textit{age}(\textit{Jean Dupont}, 34) \}$$

$$R = \{ \textit{mariee}(\textit{Jean Dupont}, \textit{Claire Dux}) \}$$

Termes

Classes: ensembles d'individus – *concept, type*

Attributs: propriétés, fonctionnalités, caractéristiques ou paramètres que les individus peuvent posséder et partager – *propriétés, valeurs*

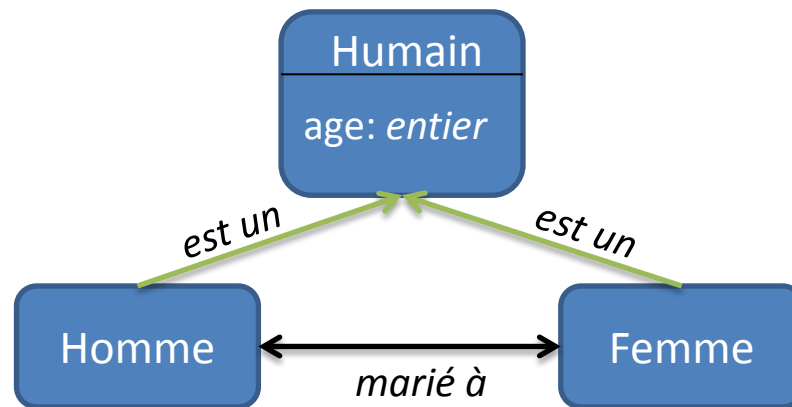


Termes

Classes: ensembles d'individus – *concept, type*

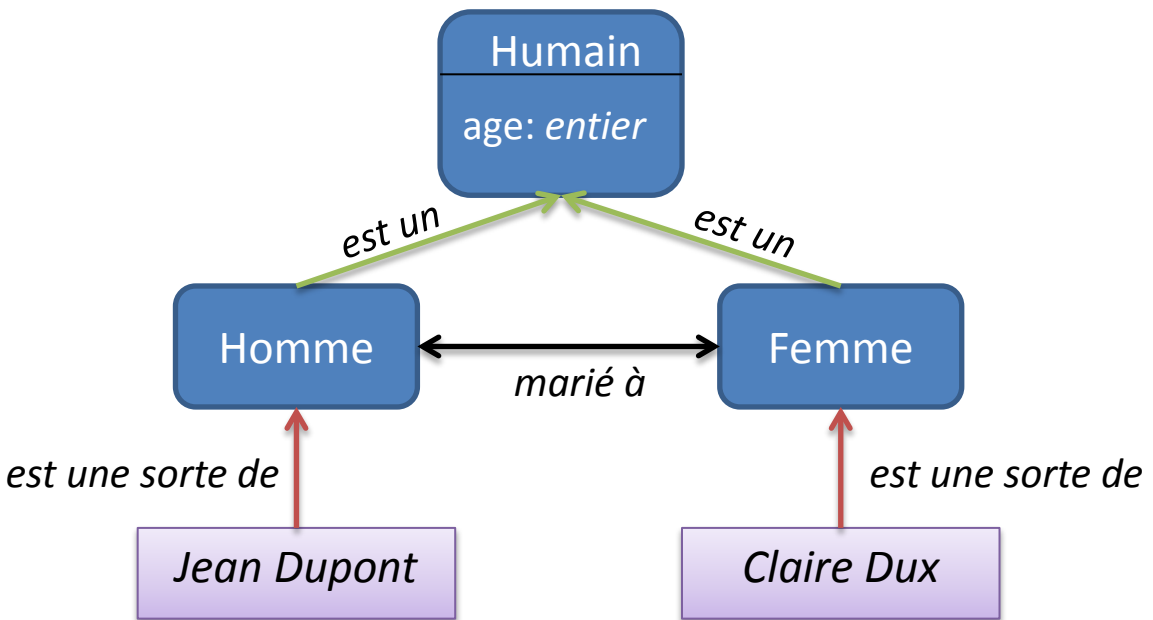
Attributs: propriétés, fonctionnalités, caractéristiques ou paramètres que les individus peuvent posséder et partager – *propriétés, valeurs*

Relations : les liens que les individus peuvent avoir entre eux



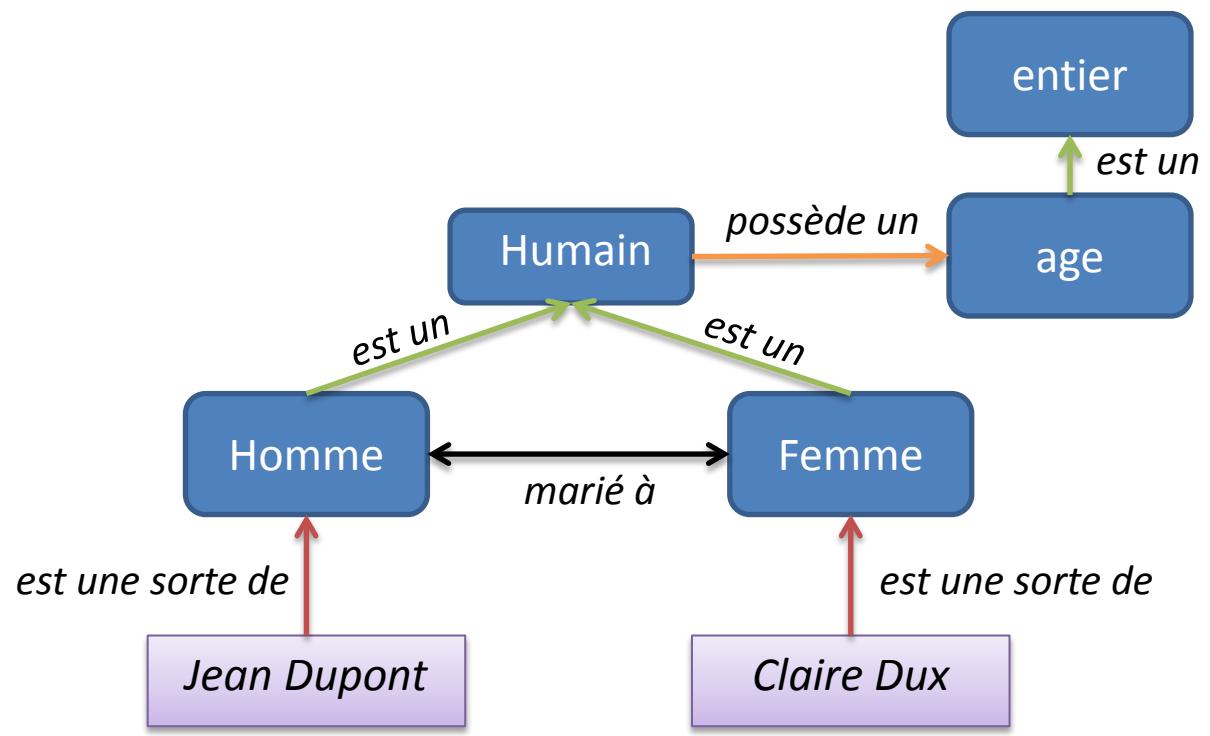
Termes

- Classes:** ensembles d'individus – *concept, type*
- Attributs:** propriétés, fonctionnalités, caractéristiques ou paramètres que les individus peuvent posséder et partager – *propriétés, valeurs*
- Relations :** les liens que les individus peuvent avoir entre eux
- Individus:** les objets de base – *instances, objets, faits*



Termes

- **Attribut**: relation d'agrégation vers un concept atomique
- **Relation**: attribut ayant pour valeur un concept complexe
- Notion de **propriété** qui remplace relation et attribut

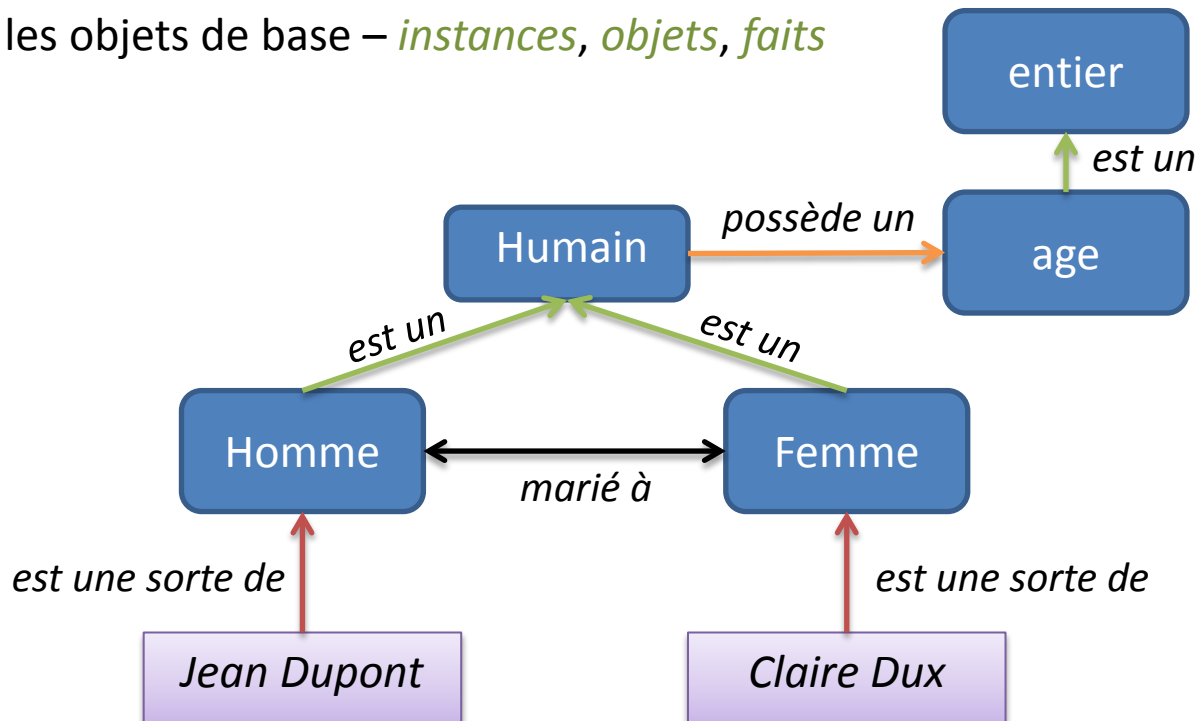


Termes

Classes: ensembles d'individus – *concept, type*

Propriétés: fonctionnalités, caractéristiques ou paramètres que les individus peuvent posséder et partager ou liens que les individus peuvent avoir entre eux

Individus: les objets de base – *instances, objets, faits*



Critères d'évaluation (Gruber)

- Clarté** : Sens des concepts respecté, objectivité, indépendance au contexte
- Cohérence** : L'inférence sur l'ontologie ne doit pas apporter d'incohérence entre les définitions et les individus
- Extensibilité** : Les extensions qui pourront être ajoutées à l'ontologie doivent être anticipées. Il doit être possible d'ajouter de nouveaux concepts sans avoir à toucher aux fondations de l'ontologie
- Déformation d'encodage minimale** : La spécification ne doit pas déformer la conceptualisation ou de manière minimum
- Engagement ontologique minimal** : définir un vocabulaire pour décrire un domaine, si possible de manière *complète* sans dépasser sur d'autres domaines

Niveaux d'ontologie

- ❑ **Ontologie d'application:** domaine restreint, spécifique à l'exécution d'une tâche.
- ❑ **Ontologie de domaine:** décrivent un domaine de façon précise mais ne sont pas propres à une tâche particulière.
- ❑ **Ontologie générale:** sur plusieurs domaines, plus abstraites.
- ❑ **Ontologie supérieure:** représentent des concepts généraux comme l'espace, le temps ou la matière. Elles sont universelles. Les concepts des trois autres types d'ontologie peuvent y faire référence. Exemples : SUMO, BFO

En tête / Espaces de Noms

Définir l'espace de nom relatif à l'**ontologie**.

Spécifier les espaces de noms standards (rdf, rdfs, owl, xsd).

Importer d'autres ontologies.

```
<rdf:RDF
  xmlns = "http://domain.tld/path/myontology#"
  xmlns:mynamespace = "http://domain.tld/path/myontology#"
  xmlns:base = http://domain.tld/path/myontology#
  xmlns:owl = "http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:rdf = "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs = "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:xsd = http://www.w3.org/2001/XMLSchema#
  xmlns:vivant = "http://otherdomain.tld/otherpath/vivant#" >
```

Description de l'ontologie

Donner le nom public (label) de l'ontologie.

Ajouter une description rapide de l'ontologie.

```
<owl:Ontology rdf:about="">
  <rdfs:label>Label de l'ontologie</rdfs:label>

  <rdfs:comment>
    Description rapide de l'ontologie
  </rdfs:comment>
</owl:Ontology>
```

Déclaration d'une classe

Élément **owl:Class**

Seul moyen de **nommer** une classe (définition de concept)

Repose sur les identifiants RDF

```
<owl:Class rdf:ID="MaClasse" />
```

Déclaration d'un individu (Assertion de fait)

Élément formé par le nom de la classe

Identifié de manière unique

```
<MaClasse rdf:ID="IdentifiantUnique" />
```

