

La Terminologie Universelle

CHAPITRE 2: OBJETS FONDAMENTAUX

Ce chapitre examine les objets fondamentaux de la Terminologie Universelle et présente leurs définitions textuelles et formelles. La terminologie est la partie linguistique d'une ontologie, elle-même censée être indépendante de la représentation de son contenu. Il sera démontré que toute terminologie moderne et scientifique doit de préférence être indépendante de la langue afin de garantir son universalité. C'est bien entendu le cas de la $\mathbf{T}_{logie}$, ce qui rend toutes les langues parfaitement équivalentes et les protège des divergences idiomatiques propres à un vernaculaire particulier.

Les définitions de ce qu'est la $\mathbf{T}_{logie}$ sont présentées de manière formelle. Alors que de nombreux auteurs élaborent des listes de termes et autres classifications, souvent sans fondement formel, une approche rigoureuse devient nécessaire pour permettre l'échange d'informations aussi bien entre acteurs humains qu'entre applications informatiques. Ce nouveau cadre de développement de la terminologie doit être rendu explicite.

De plus, la littérature scientifique tend manifestement à prendre un statut international, où elle est rédigée en plusieurs langues et où la traduction automatique assure sa disponibilité partout dans le monde. Toutes les langues seront désormais au même niveau et la dominance de l'anglais va disparaître. La Terminologie Universelle constitue le pilier du domaine de l'anatomie, reliant toutes les variantes linguistiques ou traditionnelles à un identifiant commun.

Ce document constitue le chapitre 2 du livre sur la Terminologie Universelle, qui est la documentation originale de la $\mathbf{T}_{logie}$.

Contents

2.1	Introduction	3
2.2	Définitions de base	3
2.2.1	Classe, instance, entité et unité.	3
2.2.2	La relation ISA et la taxonomie	7
2.2.3	Entités génériques et spécifiques	8
2.2.4	La relation part_of et la partonomie	8
2.2.5	Terminologie	10
2.2.6	Vocabulaire	12
2.2.7	Terme	13
2.2.8	Liste	14
2.3	La relation part_of	15
2.4	Propriétés	16

2.4.1	Propriété symétrique	16
2.4.2	Propriété de la ligne médiane	16
2.5	Type des entités	18
2.5.1	Entité simple	18
2.5.2	Entité composite	19
2.5.3	Entité paire simple	20
2.5.4	Entité paire composite	20
2.5.5	Entité lexicale	20
2.5.6	Entité de vocabulaire	21
2.5.7	Entité d'interface	21
2.5.8	Entité de référence	21
2.6	Type d'unités	23
2.6.1	Unité simple	23
2.6.2	Unité paire	23
2.6.3	Unité d'ensemble pair	23
2.6.4	Unité d'ensemble	24
2.6.5	Unité d'ensemble mixte	24
2.7	Journal des mises à jour	25
2.8	Crédits	25

2.1 Introduction

Ce document vise à définir les objets de base constituant la $\mathbf{T}_{logie}$, les types d'entités entrant dans la hiérarchie TAH, certaines propriétés élémentaires et les relations régissant les arbres hiérarchiques.

Dans une première partie, des définitions sont développées pour des objets comme la terminologie ou les entités. Cet exercice est difficile et ne prétend pas apporter de solution définitive. Il introduit cependant le formalisme inhérent à l'ontologie, qui est une science en soi. Les lecteurs intéressés pourront trouver des informations complémentaires et approfondies ailleurs (voir la bibliographie).

La deuxième partie traite des propriétés signifiantes dans le domaine de l'anatomie. Des définitions formelles doivent être créées afin de permettre la communication entre applications informatiques.

La troisième partie traite des types d'entités physiques, basés sur trois propriétés fondamentales : la matérialité, la composition et la symétrie. Les types d'entités régulent strictement la hiérarchie partonomique TAH, car les liens hiérarchiques dépendent du type des entités père et enfant.

La quatrième partie concerne les types d'unités utilisés dans la $\mathbf{T}_{logie}$.

Les liens partonomiques sont tous des spécialisations de la relation *part_of*. Cette relation complexe sera étudiée en détail. Elle dépend notamment des types des entités père et enfant : chaque cooccurrence possible doit être considérée tour à tour. Par exemple,

$LA:ossa\ carpalia \ LA:PsetOfPset \ LA:ossa\ manus$

est une relation entre deux entités ensembles paires. La relation

$LA:PsetOfPset \ LA:isa \ LA:PartOf$

est vérifiée et participe à la spécialisation de la relation *part_of*. Les liens partonomiques sont étudiés en détail au [chapitre 13](#).

2.2 Définitions de base

Dans cette section, toutes les définitions formelles d'importance dans la TAH sont explicitement établies et brièvement discutées.

2.2.1 Classe, instance, entité et unité.

Une première définition ne peut s'appuyer sur d'autres définitions, car elle est la première. Elle constitue alors nécessairement une sorte d'axiome ou affirmation initiale des auteurs de la terminologie:

Entité

Une entité (définition) est un terme ontologique universel englobant les objets, les processus, les fonctions, les structures, le temps et les lieux, selon le domaine sous-jacent concerné. Une entité fait référence à un objet du domaine et désigne l'ensemble de ses occurrences.

Cette définition sera revisitée ci-dessous sous le nom d'entité anatomique.

Une entité est un objet abstrait permettant de représenter un objet réel dans le domaine considéré. Il existe deux types d'entités. Il y a d'abord les entités référençant un objet existant dans la réalité. Elles seront définies comme des Def: **entités spécifiques**. L'FR: *estomac* est une entité spécifique. Il y a ensuite les entités liées à des artefacts de représentation, nécessaires à la description correcte de ces objets. Elles seront définies comme des Def: **entités génériques**. L'FR: *organe avec cavité* est une entité générique, père taxonomique de l'estomac ci-dessus. Ces deux types d'entités seront définies ci-dessous, mais auparavant il faut définir les entités physiques, soit matérielles, soit immatérielles, et les entités non physiques.

Entité physique

Une entité physique (définition) est une entité qui possède une dimension et existe dans la réalité.

Les entités physiques se divisent en entités matérielles et immatérielles. Seules les entités physiques entrent dans la formation des différentes partonomies de la TAH.

Cette propriété de dimension de l'entité physique est vraie pour toute entité de dimension 0 à 3. Une entité de dimension 0 est une entité frontière pour une entité de dimension 1: il s'agit d'un point anatomique.

En anatomie humaine, les entités physiques sont principalement liées à des parties du corps humain, qu'il s'agisse d'objets matériels ou de leurs frontières : LA: *manus* est un objet matériel et LA: *sulcus nasolabialis* est une frontière (ou limite entre deux surfaces).

Entité matérielle

Une entité matérielle (définition) est une entité physique possédant une masse.

Elle est constituée de matière, solide, liquide ou gazeuse. C'est l'entité la plus courante en $\mathbf{T}_{logie}$. Les exemples d'une entité matérielle sont le FR: *sternum*, la FR: *colonne vertébrale* ou le FR: *système urinaire*.

Entité immatérielle

Une entité immatérielle (définition) est une entité physique sans masse et possédant de 0 à 3 dimensions.

Elle est dépourvue de matière et peut se présenter sous la forme d'un espace, d'une surface, d'une ligne ou d'un point. Par conséquent, elle possède respectivement 3, 2, 1 ou 0 dimension. Dans la $\mathbf{T}_{logie}$, environ 10 % des entités sont de ce type.

Par exemple, une entité immatérielle peut avoir un volume comme la FR: *cavité laryngée* ou être une surface bidimensionnelle comme la FR: *face costale de la scapula*, qui n'est évidemment pas plane, ou une ligne comme le FR: *pli glutéal*. Une entité de dimension zéro est un point, comme le FR: *bregma*.

Entité non physique

Une entité non physique (définition) est une entité sans dimension qui représente un concept abstrait utilisé pour la représentation de la terminologie

Les entités non physiques étaient peu fréquentes dans la TA98 : elles étaient liées à l'expression de directions et de relations et ne jouaient qu'un rôle secondaire. Dans la TAH, les entités non physiques sont exclusivement définies dans la taxonomie.

Les entités non physiques sont les mots du vocabulaire, les relations reliant les entités, le type d'entités et les autres objets de représentation. Un exemple est FR: *distal*. Un autre exemple est l'FR: *abduction*. Un exemple de mot du vocabulaire est le mot LA: *omoplate*. Tous les relations doivent également être considérés comme des entités non physiques, comme par exemple FR: *PairInPair* or *PIP* qui relie deux entités paires immatérielles. La description complète du domaine de l'anatomie nécessite de nombreuses entités non physiques.

Classe

Une classe (ou universel, type, genre) (définition) est une représentation de toutes les occurrences possibles d'un objet, distribuées dans l'espace et le temps.

Les classes partagent une essence commune. Chaque définition de classe spécifie l'essence partagée par les instances correspondantes via la spécification (i) d'un Def: **genus**, qui est une classe plus large à laquelle appartient la classe donnée, et (ii) d'un Def: **differentia** qui distingue ses instances au sein de la classe plus large, conformément au principe aristotélicien du *genus et differentia*.

Une classe appartient au domaine de la représentation et non à la réalité. Une classe est un concept abstrait de représentation de la réalité.

Genus

Un genus (définition) est toute classe à partir de laquelle on définit une sous-classe partageant toutes ses propriétés.

Differentia

Un differentia (définition) est un ensemble de propriétés qui distingue une classe fille d'un genus parmi tous ses enfants.

Le principe même du differentia est de proposer pour chaque entité fille d'un même genus un ensemble de une ou plusieurs propriétés de cette entité, tel que ces ensembles de propriétés soient tous différents par au moins une valeur. L'ensemble de propriétés d'un differentia n'a pas besoin d'être étendu au-delà du nécessaire pour que la condition ci-dessus soit vérifiées. Mais il peut l'être parfois succinctement pour rendre la lecture plus confortable ou naturelle pour des opérateurs humains. Typiquement, le differentia du FR: *coeur* par rapport au genus *organe avec parties creuses* peut être limité à la localisation dans la cavité thoracique, mais une propriété fonctionnelle sur le rôle du coeur sera la bienvenue, sans toutefois être nécessaire.

Dans une autre partie de cette documentation, il sera montré que le principe aristotélicien du *genus et differentia* est à la base des Def: **définitions taxonomiques** qui ont été adaptées dans la $\mathbf{T}_{logie}$ (voir au *chapter 14*).

Nous sommes à même maintenant de définir une entité anatomique, afin de préciser la tentative initiale au début de cette section:

Entité anatomique

Une entité anatomique (définition) est une classe du domaine de l'anatomie macroscopique, éventuellement étendue à des sous-domaines de l'anatomie.

La $\mathbf{T}_{logie}$ s'intéresse essentiellement au domaine de l'anatomie macroscopique, mais ne s'y limite pas. En effet, des extensions sont possibles dans de nombreux sous-domaines de l'anatomie comme l'histologie ou l'embryologie, ainsi que dans des domaines généraux comme la physique, la chimie et la biologie moléculaire. De telles extensions reposent uniquement sur des critères pragmatiques.

Instance

Une instance (définition) est une occurrence spécifique d'un objet d'une classe.

Une instance est un individu (un particulier, un jeton, un représentant) d'une classe spécifiée, situé dans l'espace et le temps. Les classes existent dans leurs instances respectives.

Les instances d'une même classe diffèrent par leur taille, leur forme, leur matière, leur occurrence dans le temps, mais elles partagent toutes l'ensemble de propriétés qui définissent et distinguent la classe dont elles sont issues.

Les instances sont largement réparties dans l'espace et le temps. La classe FR:*sternum* inclut non seulement comme instances les plus de 9 000 000 000 de sternums actuellement disponibles sur Terre, mais aussi les sternums passés et futurs sur une période où l'espèce humaine *homo sapiens* est considérée comme stable.

Dans la documentation de la TAH, une classe d'entité ou une instance d'entité est souvent appelée une entité, et la différence doit être déduite du contexte.

Dans une taxonomie, on peut distinguer deux types de classes selon leur position dans l'arbre hiérarchique, donnant ainsi différents types d'instances. Les instances vraies correspondent aux classes directement instanciées dans la réalité, les autres instances sont dites indirectes.

Instance vraie

Une instance vraie (définition) est exclusivement une instance de l'entité elle-même, mais pas une instance de l'un de ses descendants.

Instance indirecte

Une instance indirecte (définition) est une instance d'une classe descendante.

Les instances indirectes correspondent aux classes dont héritent les entités terminales de l'arbre taxonomique, mais qui sont elles-mêmes des différenciations partielles dans la définition des entités terminales. Une instance indirecte n'existe pas dans la réalité. Par exemple, il n'existe pas d'omoplate dans la réalité, ni de représentation comme un dessin ou une radiographie de cette omoplate. Mais il existe une FR:*omoplate gauche* ou une FR:*omoplate droite*. Par conséquent, une FR:*omoplate gauche* est une instance indirecte d'FR:*omoplate* ainsi qu'une instance indirecte d'FR:*os plat*, voire une instance indirecte d'FR:*organe*.

Unité

Une unité (définition) est une collection d'entités comptant de un à cinq éléments, liées à une Def:entité générique.

L'exemple typique d'unité est une Def:unité **paire** comme LA: *clavicula*. Il s'agit de la collection formée par l'entité spécifique *clavicula* et des trois entités spécifiques *clavicula (paire)*, *clavicula sinistra* et *clavicula dextra*.

Seules les unités reçoivent un terme comme nom dans la $\mathbf{T}_{logie}$. Les entités constituant une unité voient leurs termes respectifs générés automatiquement à partir du terme unité. Cette fonctionnalité est valable pour toutes les langues de la $\mathbf{T}_{logie}$.

2.2.2 La relation ISA et la taxonomie

La relation ISA

Une relation ISA (définition) est la relation entre deux classes qui préserve toutes les spécifications et propriétés.

La relation ISA est l'unique relation utilisée lors de la construction de la taxonomie. Dans la $\mathbf{T}_{logie}$, aucun lien ISA ne peut être présent en dehors de la taxonomie.

Taxonomie

Une taxonomie (définition) est un arbre mathématique dont la racine (une classe ou un genre maximal unique) est connectée à toutes les autres classes par des chaînes finies de relations ISA satisfaisant le principe d'héritage simple.

Le Modèle Fondamental de l'Anatomie (FMA) contient une taxonomie, qui est reprise pour la TAH. Cependant, cette taxonomie a dû être partiellement adaptée ou mise à jour afin de prendre en compte les nouvelles fonctionnalités présentes dans cette édition de la TAH.

Le principe de l'*héritage simple* a été adopté, conformément à la taxonomie FMA. Cela signifie que toute entité a un seul père dans la taxonomie, sans exception (sauf l'entité supérieure qui n'a pas de père). D'autres auteurs ont développé des taxonomies basées sur le principe de l'*héritage multiple*, mais il s'agit d'une approche différente de la réalité, non prise en compte ici.

Taxonomie de référence TAH

La taxonomie de référence TAH (définition) est un sous-ensemble partiellement révisé de la taxonomie FMA, soit augmentée, soit limitée aux entités présentes dans la taxonomie TAH.

Cette taxonomie de la TAH a été initialement copiée de la taxonomie FMA. Cependant, certaines divergences ont été constatées et corrigées.

La taxonomie de la TAH est publiée dans la $\mathbf{T}_{logie}$ notamment en latin, conformément aux règles en vigueur pour l'ensemble de la taxonomie TAH. De plus, grâce aux capacités multilingues de la $\mathbf{T}_{logie}$, elle peut être visualisée dans

n'importe quelle langue d'interface. Ce qui signifie que cette version du FMA est enfin disponible en plusieurs langues.

2.2.3 Entités génériques et spécifiques

Les entités jouent des rôles différents selon leur position dans la partonomie ou la taxonomie.

Entité spécifique

Une entité spécifique (définition) est une entité qui n'a que des instances vraies.

Environ la moitié des entités de la taxonomie sont des entités spécifiques, dites entités terminales ou feuilles de cette hiérarchie. L'ensemble des entités spécifiques constitue une partonomie globale sous l'entité supérieure *LA:corpus humanum*. Les entités spécifiques et seulement celles-ci peuvent toujours se trouver dans la salle de dissection, en ce sens qu'elles existent dans la réalité. Toute entité physiquement présente dans un corps humain, isolée et posée sur la table de dissection, est une entité spécifique.

Il est à noter que cette définition d'une entité spécifique comme entité terminale de la taxonomie n'est valable que dans une taxonomie complète du domaine. Par exemple, *LA:humérus* n'est pas une entité spécifique, car une taxonomie complète ajouterait nécessairement *LA:humérus sinister* comme enfant de la précédente entité, ce qui en ferait une entité non terminale.

Suite à l'exemple précédent, il convient de mentionner une autre entité spécifique: l'*LA:humérus (par)*, qui est en fait le père partonomique de l'*LA:humérus sinister* et de l'*LA:humérus dexter*. La paire d'humérus est l'*Def:entité paire* constituée des deux humérus du corps humain.

La partonomie (à définir ultérieurement) est exclusivement constituée d'entités spécifiques.

Entité générique

Une entité générique (définition) est une entité de la taxonomie qui ne peut avoir des instances vraies.

La taxonomie est exclusivement constituée d'entités génériques, à l'exception des entités terminales qui sont toujours des entités spécifiques.

2.2.4 La relation part_of et la partonomie

Dans cet ouvrage, nous utilisons le terme partonomie comme synonyme de méronomie, terme privilégié par certains auteurs. Wikipédia reconnaît les deux termes.

L'anatomie est particulièrement concernée par les relations partonomiques. Cela est dû au fait qu'une présentation naturelle de l'anatomie du corps humain est réalisée sous la forme d'un atlas anatomique. L'atlas anatomique présente un sujet (le tout) avec toutes les entités qui le constituent (les parties) sous forme de dessins. Ce paradigme est naturel et universellement répandu: il constitue une approche fondamentale pour l'enseignement de l'anatomie.

Lorsqu'on relie une entité à l'une de ses parties constitutives, on se trouve face à une relation appelée part_of. Il s'agit d'une relation bien connue, fréquemment

rencontrée dans différents domaines et largement documentée. Cependant, contrairement à la relation ISA prédominante dans la taxonomie, cette relation est un peu plus complexe et difficile à formaliser. De plus, elle reçoit des significations différentes selon le contexte, de sorte que l'échange sécurisé d'informations contenant cette relation est douteux. Et combien d'auteurs ont affirmé que *sang part_of artère*? Une erreur évidente, illustrant la difficulté à bien saisir la relation *part_of*!

relation *part_of*

Une relation *part_of* (définition) est une relation entre une entité et l'une de ses parties constituantes, valable pour les entités physiques. Elle stipule que toute matière ou tout espace de la partie est aussi matière ou espace du tout et qu'il existe une matière ou un espace du tout qui n'est ni matière ni espace de la partie.

La relation *part_of* s'applique aussi bien aux entités matérielles qu'immatérielles. Dans ce dernier cas, un espace peut être l'entité fille d'une cavité plus grande; ou une face peut être l'entité fille d'un volume.

Cette définition textuelle est utile à la communication entre lecteurs humains, mais elle n'est pas suffisamment précise. Dans la section suivante, cette définition sera reformulée en langage mathématique.

Partonomie

Une partonomie (définition) est un ordre partiel d'entités reliées par des relations *part_of*.

Partonomie globale

La partonomie globale (définition) est une hiérarchie partonomique sous une entité supérieure, incluant toutes les entités spécifiques via des chaînes de liens *part_of*.

Une partonomie globale inclut toutes les entités spécifiques, à l'exception des entités génériques, et cette entité supérieure est soit *LA:corpus humanum masculinum* ou *LA:corpus humanum femininum*. Une partonomie globale contient nécessairement toutes les entités spécifiques de la taxonomie. Toutes leurs instances sont des instances vraies.

C'est une caractéristique essentielle du domaine de l'anatomie d'avoir deux entités supérieures. Il existe bel et bien deux corps humains au niveau de la représentation de ce domaine, qui malgré plus de 90 % de parties communes, sont distincts. Il n'est pas possible de parler de deux systèmes génitaux dans la partonomie du corps humain. Il faut évidemment parler d'une unique système génital dans chaque entité supérieure, à savoir dans chaque corps humain, masculin ou féminin.

Dans la présentation de la partonomie, pour des raisons pratiques, on choisit de présenter les parties communes une seule fois. Ce n'est qu'un artifice de communication. Dès que l'on aborde les parties non communes spécifique d'un genre, une marque typographique est systématiquement présente. Voir par exemple *FR:organes génitaux féminins externes*.

Partonomie générique

Une partonomie générique (définition) est une hiérarchie partonomique sous-jacente à une entité générique, servant de modèle à ses descendants dans la taxonomie.

Le nombre de partonomies génériques n'est pas limité. Elles sont définies autour d'Def:**entités génériques**, par exemple les LA:*vertèbres thoraciques* ou les LA:*cônes de la rétine*. Par définition, les liens partonomiques d'une partonomie générique sont hérités à travers la taxonomie. Mais l'importance des partonomies génériques est accrue lorsqu'on considère des entités microscopiques situées sous le niveau des tissus.

Les partonomies génériques sont généralement de petite taille. Elles sont toujours encadrées dans une partonomie globale ou une de ses sous-listes, en-dessous de l'entité générique qui lui correspond. Dans ce cas elles commencent par le caractère # et se poursuivent exclusivement dans la partie indentée qui suit. Une partonomie générique ne fait pas partie de la liste dans laquelle elle est incluse, et elle est positionnée à cet endroit par pure commodité. On peut voir directement la *partonomie générique des cônes de la rétine* ou la *partonomie générique des vertèbres thoraciques*.

2.2.5 Terminologie

Il est possible maintenant, sur la base de ce qui a déjà été défini, de proposer une définition importante, celle de la terminologie:

Terminologie

Une terminologie (définition) est un artefact de représentation fournissant des termes indépendants du langage à l'ensemble des entités pertinentes d'un domaine, en mettant l'accent sur l'identification, la définition et la dénomination.

Cette définition établit un lien direct entre un Def:**terme** (défini ci-dessous) et une Def:**entité**. Elle explicite également les trois facettes de la terminologie : les identifiants (voir *chapitre 03*), les définitions (voir *chapitre 14*) et les aspects linguistiques (voir *chapitre 08* et *chapitre 09*).

Cette définition peut être comparée à celle présentée dans [Smith et al., 2006]. Il y est dit: *Une TERMINOLOGIE est un artefact de représentation constitué d'unités de représentation qui sont les termes généraux d'un langage naturel utilisés pour désigner des entités dans un domaine spécifique*. L'idée d'artefacts de représentation a été initialement introduite par cet article. Cependant, l'auteur n'était pas conscient à ce moment de la nécessité de l'indépendance du langage, ou du moins ne l'a pas mentionnée.

[Smith et al., 2006]

Cet article constitue une introduction de base à l'ontologie du domaine anatomique. Il insiste sur la séparation entre la réalité et sa représentation. Il définit plusieurs objets fondamentaux, tels que les universaux et les instances, les continuants et les occurrents, ainsi que des objets plus complexes, tels que l'ontologie ou la terminologie.

En effet, l'affirmation forte de cette définition est l'indépendance linguistique. Elle sera ignorée dans les premières étapes de la discussion, pour être reprise en force plus loin.

La terminologie TAH est centrée sur le domaine de l'anatomie macroscopique, incluant certains développements en histologie. Dans la version originale de la TA de 1998, elle contient environ 7 500 entités indépendantes, ce qui correspond au niveau de connaissance de la médecine générale, mais est généralement insuffisant pour les spécialités. La TAH a été initialement publiée en 1998, sous la forme d'une liste séquentielle dans un livre. Les objets TA étaient identifiés par un code à 11 caractères définissant un ordre de présentation, mais ce code trop contraignant et pas assez neutre a rapidement été abandonné dans la TAH. La dénomination officielle est en latin et des équivalents anglais sont fournis. Des synonymes importants sont présents, ainsi que des liens vers des éponymes. La TAH est initialement produite en latin, anglais, français et espagnol; elle est destinée à être traduite en plusieurs langues. La taille de la TAH en 2025 est plus du double de la TA, soit supérieure à 15 000 unités. Cette augmentation de taille est principalement due à la présence désormais de la taxonomie dans la terminologie, en plus de la présence de 20 pourcents d'unités supplémentaires par rapport à la TA de 1998.

Paradoxalement, une terminologie ne peut atteindre son objectif de nommer des entités si celles-ci ne sont pas précisément délimitées ou identifiées. A un terme précis doit correspondre une entité parfaitement définie, permettant au minimum de la distinguer de toute autre entité. En 1998, la TA supposait l'existence d'une connaissance anatomique générale partagée par les êtres humains, qui, à première vue, remplaçait les définitions des entités anatomiques. Une telle situation pêche par absence d'une formulation explicite: elle est donc parfois vague et souvent ambiguë. Dès la mise en œuvre de la TAH, un concept de définitions des entités est mis en place: la TAH est attachée à un effort prépondérant visant à formuler des définitions pour l'ensemble des entités qu'elle traite (voir [chapitre 14](#)). Un système de définitions textuelles basé sur la taxonomie, appelé Def. **définitions taxonomiques**, est mis en place. Il est également prévu de rendre ces définitions lisibles par machine, au prix d'une formalisation complexe.

Le code TA98 à 11 caractères suggérait une paronymie du domaine de l'anatomie macroscopique. Cependant, l'absence de base formelle dans la version source de 1998 complique l'harmonisation avec d'autres ontologies. Cela était considéré comme un obstacle majeur à une large acceptation de cette version initiale de la terminologie anatomique. L'un des objectifs de la version révisée de la terminologie anatomique est de résoudre ce problème.

Une analyse plus détaillée de la définition d'un terme sera abordée dans les chapitres 8 et 9, respectivement intitulés Anatomie d'un terme et Grammaire des termes.

Considérons maintenant le problème de la dépendance à une ou plusieurs langues. Une terminologie est une représentation de la réalité, dans notre cas, du corps humain. Un corps humain est-il plus latin ou plus mongol que anglais ou français ? La réalité est-elle plus importante dans une langue que dans une autre ? Évidemment non, car l'anatomie elle-même est universelle. Mais les terminologies ont toujours privilégié certaines langues. La raison est simple : les auteurs de ces terminologies ne disposaient pas des connaissances, ni des outils, ni de la main-d'œuvre nécessaires pour gérer des terminologies multilingues, ni

pour développer une terminologie universelle.

Dans ce contexte, ce problème essentiel étant clair pour certains auteurs de terminologies, le latin a été présenté comme une langue relativement neutre, indépendante des pays et des considérations politiques. C'est ainsi que le latin a été proposé comme langue universelle. C'est le fondement de Terminologia Anatomica. L'inconvénient du latin réside dans le fait qu'il n'est pas suffisamment enseigné dans plusieurs pays et que de nombreux anatomistes ne se sentent pas à l'aise avec lui. C'est un fait, pas une opinion ! Un récent référendum parmi les Sociétés nationales de l'IFAA a révélé une faible majorité peu favorable au latin.

Face à ce dilemme lors de l'élaboration de la terminologie TNA, il est rapidement apparu que le développement d'une représentation abstraite, indépendante du langage, était réalisable. Plusieurs raisons justifient cette affirmation :

- Nécessité : il existe un besoin impérieux de solution.
- Faisabilité : les outils informatiques permettant une représentation abstraite existent.
- Coût ou temps : le domaine de l'anatomie, d'un point de vue linguistique, est d'une taille raisonnable.

Sur cette base, la TAH a été implémentée selon le concept de la Terminologie Universelle, ce qui signifie qu'elle est indépendante de toute langue. Afin de démontrer sa faisabilité, la TAH a été partiellement créée en cinq langues: latin, anglais, français, espagnol et russe. D'autres langues peuvent être ajoutées relativement facilement avec un effort modéré en main-d'œuvre. La traduction a été automatisée et la validation par des locuteurs natifs a été réalisée. La qualité finale est au minimum aussi bonne que celle des listes de termes préparées manuellement.

L'adaptation de cette Terminologie Universelle à l'ensemble de la TA a été mise en œuvre et finalement accomplie en 2025. Ce succès dans un délai relativement court (par principalement deux personnes à temps partiel) est la preuve définitive que l'outil informatique sous-jacent est une condition indispensable de toute terminologie anatomique au futur.

Ce livre constitue une documentation scientifique de la Terminologie Universelle. Les programmes nécessaires à sa prise en charge seront en temps voulu mis à disposition dans le domaine public sur GitHub.

2.2.6 Vocabulaire

En général, le vocabulaire est un ensemble de mots d'une langue spécifique. Cependant, comme nous construisons une terminologie indépendante de toute langue, nous devons définir le vocabulaire à un niveau abstrait. Nous pouvons ensuite associer ce niveau abstrait au vocabulaire de n'importe quelle langue vernaculaire.

Lexeme

Un lexème (définition) est une représentation lexicale abstraite d'un mot, utilisée pour nommer les objets de la terminologie. Les types de lexèmes sont le nom, l'adjectif, le préfixe ou l'invariant.

Le vocabulaire abstrait de la $\mathbf{T}_{logie}$ est composé de lexèmes, qui peuvent être de quatre types différents pour chaque entrée : le nom, l'adjectif, le préfixe et l'invariant. Chaque entrée peut contenir de zéro à quatre lexèmes pour chaque langue. L'absence de lexème dans une langue est possible, car certaines langues sont moins étendues que d'autres.

Le vocabulaire lui-même est un ensemble d'entrées, chacune étant liée à une unité de langage abstraite correspondant aux mots des différentes langues où la terminologie sera exprimée. Ces entrées sont principalement spécifiques au domaine de l'anatomie, bien que des mots courants soient également nécessaires.

Vocabulaire

Un vocabulaire (définition) est un ensemble de lexèmes nécessaires à l'expression textuelle de la terminologie. Ces lexèmes peuvent être associés à des mots spécifiques à n'importe quelle langue.

En pratique, la $\mathbf{T}_{logie}$ définit les lexèmes indépendamment de la langue, sans se soucier des langues vernaculaires cibles ni de leurs problèmes de représentation, comme la syntaxe, les synonymes, les homonymes, les préférences traditionnelles, etc. Lors d'un processus ultérieur distinct, totalement indépendant en temps et en main-d'œuvre, entrepris pour chaque langue cible candidate, la représentation universelle est associée à une langue spécifique. Il n'existe aucun lien imposé entre une langue et une autre. Cette stratégie garantit l'indépendance de la $\mathbf{T}_{logie}$ par rapport à toute langue.

Cependant, une langue joue un rôle particulier pour la terminologie : le latin. Cela garantit deux aspects majeurs: 1) un exemple en latin est fourni pour chaque terme de la terminologie et démontre la faisabilité du modèle universel; 2) cela préserve le rôle traditionnel du latin dans la terminologie anatomique et assure une transition efficace avec les terminologies antérieures. Cependant, cette correspondance latine n'est en aucun cas nécessaire pour effectuer une correspondance avec une autre langue: elle agit tout au plus comme un modèle.

2.2.7 Terme

Terme

Un terme (définition) est une séquence ordonnée de lexèmes, contrôlée par une grammaire universelle, qui peut être automatiquement transposée en un terme équivalent dans toute langue pour laquelle une grammaire propre a été créée.

Cette définition concerne un terme universel et établit le principe de la traduction automatique dans toute langue vernaculaire. Pour ce faire, pour une langue spécifique, il faut établir les liens de transposition entre la grammaire universelle et la grammaire de la langue. En général, les règles de transposition doivent résoudre différents problèmes:

- Séquence des lexèmes : L'ordre des lexèmes dans un terme d'un langage donné est possiblement différent de l'ordre spécifié par l'ordre universel. Par exemple, les adjectifs suivent le nom dans la grammaire universelle,

ainsi que dans les grammaires française et espagnole, mais le précèdent en anglais et en russe.

- Génitif : La formation du génitif diffère dans les langues déclinées. Par exemple, le latin et le russe ont une déclinaison, mais l'anglais, le français et l'espagnol forment le génitif avec une préposition.
- Variabilité des adjectifs : Les adjectifs peuvent varier en genre, en nombre et/ou en cas selon la langue cible.
- Exceptions linguistiques : Ça et là, certaines langues ont besoin de règles atypiques. Par exemple, le latin traditionnel peut placer un groupe génitif au sein du groupe nominatif dont il dépend.
- Prépositions : L'utilisation des prépositions peut régir différents cas selon les langues. Mais les prépositions sont facultatives, au choix de chaque langue.

La description complète du processus de traduction automatique est donnée dans le *chapitre 10*.

2.2.8 Liste

Les listes jouent un rôle important dans la terminologie et ne sont pas seulement un artefact de présentation. Une liste est définie avec précision par trois paramètres :

- le contenu : une liste est composée d'une entité supérieure, servant d'identifiant, suivie d'une expansion hiérarchique selon une hiérarchie définie dans la T_{logie} , avec un processus d'indentation généré à partir de la hiérarchie.
- le temps : toute liste est valide précisément au moment de sa création et peut être potentiellement différente de toute version précédente ou suivante, selon les mises à jour portant sur les entités anatomiques qu'elle contient.
- la langue : une liste résultant d'un processus de mappage de la représentation universelle de la terminologie vers une langue cible, non synchronisée avec une autre langue, dépend de la qualité de l'implémentation réelle de la langue cible.

Liste

Une liste (définition) est un ensemble ordonné et séquentiel d'entités généralement représentées par leurs termes, ensemble qui dépend d'une hiérarchie terminologique. Toute liste est valide à un temps précis et est exprimée dans une langue spécifique.

Toute liste porte sa date de création en bas à droite. Il est évident que toute mise à jour postérieure à cette date ne pourra être visible dans celle-ci.

Les listes sont particulièrement sensibles au processus de mise à jour de la terminologie, notamment les longues listes de plus de cent éléments. Les mises à jour sont nécessaires pour au moins trois raisons : la correction des erreurs;

la validation permanente du contenu par des experts; et les améliorations dans le domaine médical. Il est certainement gênant pour un utilisateur occasionnel de la terminologie de trouver une liste spécifique qui l'intéresse, dont la taille varie selon les dates d'accès. Afin de minimiser ce problème, le concept de listes publiées a été créé: il s'agit de listes figées à des moments précis.

Un autre processus concerne les listes : une signature peut être calculée, en fonction des identifiants des éléments, de l'indentation hiérarchique et de la taille globale de la liste. Cependant, cette signature est totalement indépendante de la langue utilisée. Lors de la création de la liste, la signature est calculée et stockée dans la base de données. Ultérieurement, lorsque la liste est régénérée, éventuellement dans une autre langue, la signature est recalculée et comparée à la valeur d'origine. Une correspondance de signature garantit l'intégrité de la liste.

Les listes issues des hiérarchies peuvent être très longues, par exemple la liste de toute la taxonomie dépasse les 10'000 lignes. Les listes trop longues ne sont pas aisées à consulter. C'est pourquoi il a été créé le concept des *sous-listes* qui présentent des parties de listes. Quatre niveaux de sous-listes partonomiques existent: P1, P2, P3 et P4. Quatre niveaux de sous-listes taxonomiques existent: T1, T2, T3 et T4. Il est relativement aisé de naviguer entre les niveaux de listes, passant du général au particulier et vice-versa, selon les besoins.

Une liste partonomique de niveau P1 est le **système digestif** qui présente 10 sous-listes au niveau P2. Celle qui concerne l'**intestin grêle** contient au niveau P3 le **duodénum**.

La navigation dans les sous-listes de la taxonomie est identique. Au niveau T1 on trouve la **partie cardinale d'organe**, où l'on peut choisir au niveau T2 la **région de composant d'organe**, puis aller au niveau T3 du **pli anatomique**.

2.3 La relation part_of

Afin de gérer la complexité de la relation part_of, il est nécessaire de développer une approche formelle. La définition ci-dessus est parfaitement valable, mais elle est sous forme de texte. Elle est donc difficilement transmissible à un ordinateur. Un contexte plus formel est nécessaire, ce qui sera également utile pour définir ultérieurement des propriétés ou des relations.

Pour ce faire, nous suivons une approche similaire au calcul infinitésimal. Nous considérons que toute entité matérielle est constituée de fins grains de matière adjacents et continus, quelle que soit la forme de l'entité considérée. La taille des grains est suffisamment petite par rapport à l'entité entière pour garantir qu'elle n'interfère pas avec les propriétés de l'entité. Dans cette approche, toute entité A peut être définie comme la somme de ses grains constitutifs δA donnant:

$$A = \sum \delta A$$

Il est clair que les grains de notre formule n'ont rien à voir avec les tissus ou cellules humains: ils constituent un pur modèle mathématique extérieur au monde réel.

Nous pouvons maintenant reconsidérer notre définition initiale et la reformuler en langage mathématique:

A part_of B si

étant donné $A = \sum \delta A$ et $B = \sum \delta B$

$$1) \forall \delta A \exists \delta B : \delta A = \delta B$$

$$2) \exists \delta B : (\forall \delta A \text{ alors } \delta B \neq \delta A)$$

Il ressort clairement de cette définition que la relation part_of est transitive:

si A part_of B et B part_of C alors A part_of C

2.4 Propriétés

Plusieurs propriétés sont importantes car elles interviennent dans la définition de toutes les variantes des relations part_of. En particulier, certaines de ces propriétés, physique, matérielle, générique, composite et paire, interviennent dans la définition des types d'entités.

2.4.1 Propriété symétrique

Propriété symétrique

La propriété symétrique A Sym B (définition) est vraie lorsque A est symétrique à B par rapport au plan sagittal central.

Préparons la définition formelle de cette propriété. Nous définissons d'abord un axe horizontal X et un axe vertical Y dans le plan sagittal central. Ensuite, nous définissons un axe Z perpendiculaire aux précédents. Sur cette base, tout point de l'espace a des coordonnées sur les trois axes. La définition peut maintenant être développée:

A Sym B si

$$\text{si } A = \sum \delta A \text{ et } B = \sum \delta B$$

$$\forall \delta A \exists \delta B : \delta A_X = \delta B_X \text{ et } \delta A_Y = \delta B_Y \text{ et } \delta A_Z = -\delta B_Z \text{ et } \delta A_Z > 0$$

2.4.2 Propriété de la ligne médiane

Propriété de la ligne médiane

La propriété de la ligne médiane Mid (A) (définition) est vraie lorsque A est une entité médiane par rapport au plan sagittal central.

Mid(A) si

$$\text{si } A = \sum \delta A$$

$$\forall \delta A i \exists \delta A j : \delta A i_X = \delta A j_X \text{ et } \delta A i_Y = \delta A j_Y \text{ et } \delta A i_Z = -\delta A j_Z$$

En fait, une entité médiane est comme deux entités symétriques réunies dans le plan sagittal central.

2.5 Type des entités

L'objectif de cette section est d'analyser les entités de la $\mathbf{T}_{logie}$, autrement dit de quel type d'entités il s'agit. Une des hiérarchies de la $\mathbf{T}_{logie}$ est la partonomie globale, dont l'objectif implicite est d'exprimer les entités globales et toutes les entités subordonnées qui font partie de la première et entrent dans sa structure anatomique. Cette procédure découle de la manière naturelle de présenter l'anatomie générale dans les atlas, du général au particulier.

La partonomie est le complément de la hiérarchie taxonomique, telle que celle proposée par le Modèle Fondamental de l'Anatomie (FMA).

La Def: **relation part_of** est peut-être intuitive pour les êtres humains, mais une définition formelle n'est pas aisée à formuler pour contrôler sa présence ou son absence. Il existe de nombreux exemples, dans la hiérarchie, où cette relation n'est pas intuitive en présence de certains types d'entités. Autrement dit, une extension formelle de la relation stricte part_of est nécessaire pour faire face à toutes les situations anatomiques.

Les types d'entités régissent les liens hiérarchiques de la partonomie et réciproquement. Plusieurs contraintes sur les liens découlent des types d'entités aux deux extrémités de la relation. C'est pourquoi, pour un contrôle rigoureux des liens hiérarchiques, il est nécessaire de définir formellement les types d'entités.

La partonomie s'applique uniquement aux Def: **entités physiques**. Dans la discussion qui suit, les Def: **entités non physiques** ne sont pas incluses, bien qu'elles existent dans la $\mathbf{T}_{logie}$. Elles font partie de la taxonomie, mais sont absentes de la partonomie.

Les types d'entités physiques reposent sur trois propriétés indépendantes: la matérialité, la parité et la composition. Chacune de ces propriétés est bivaluée: la matérialité sépare les entités en Def: **entités matérielles** et Def: **entités immatérielles**; la composition sépare les entités en Def: **entités simples** et Def: **entités composites**; la parité sépare les entités en Def: **entités paires** et non paires. Ce schéma définit 8 types d'entités et peut être représenté de manière claire sous la forme d'un cube (voir la figure 2.1).

De plus, trois types d'entités alternatifs sont documentés ci-après. Ils sont nécessaires à une présentation universelle et sûre de la $\mathbf{T}_{logie}$: les Def: **entités lexicales**, les Def: **entités de vocabulaire** et les Def: **entités d'interface**.

2.5.1 Entité simple

Entité simple

Une entité simple (définition) est une entité physique constituée d'un assemblage continu de matière ou d'espaces qui la constituent.

$$A = \sum \delta A$$

Exemples : sternum, estomac, atlas.

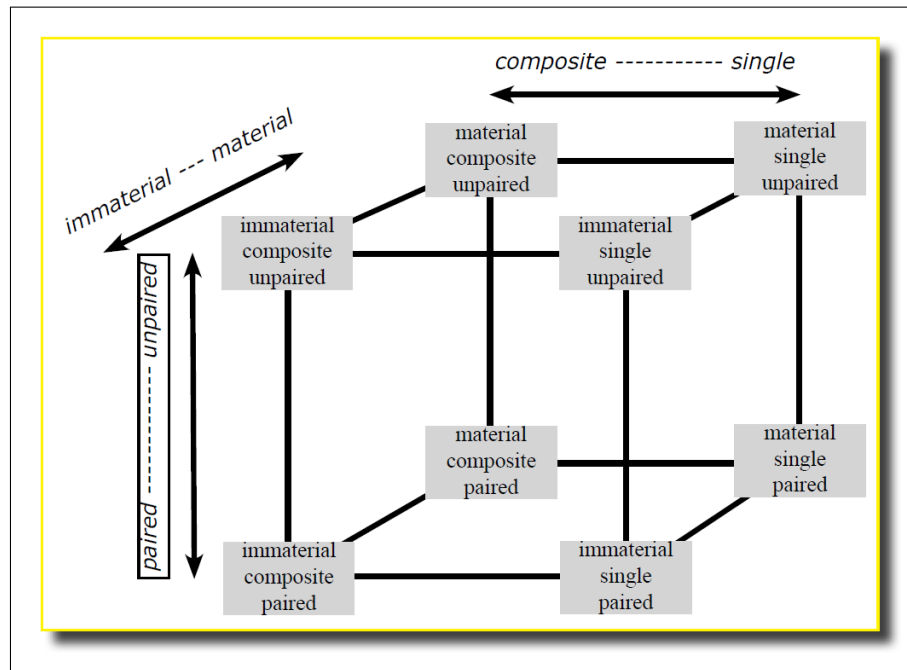


Figure 2.1: Le cube des types d'entités, présentant les 8 types d'entités physiques.

2.5.2 Entité composite

Entité composite

Une entité composite (définition) est une entité constituée de plusieurs composants distincts, correspondant tous à différentes occurrences d'une entité génératrice. Cette entité génératrice est une entité générique qui est le père taxonomique de tous les composants distincts.

$$A = \sum \delta A_1 + \sum \delta A_2 + \dots + \sum \delta A_N$$

Les entités composites sont les ensembles que l'on retrouve souvent dans la terminologie pour désigner des objets qui apparaissent plusieurs fois dans le corps humain.

Exemple : vertèbres cervicales, articulations interphalangiennes du pied.

Les deux entités composites matérielles et immatérielles décrites ci-dessus ne suffisent pas à représenter la réalité. En effet, certaines entités composites sont constituées d'un mélange d'entités matérielles et immatérielles. En général, l'entité *LA: morphologia externa telencephali* contient des entités matérielles ainsi que des entités immatérielles. Une telle entité composite est appelée entité composite mixte.

Entité composite mixte

Une entité composite mixte (définition) est une entité composite dont le générateur possède simultanément des enfants paires et non-paires.

Selon cette définition, un ensemble mixte peut être constitué d'entités paires et non-paires. Un exemple typique est celui des LA:*cisternae subarachnoideae craniales*: certaines citernes enfants sont des entités simples médianes, d'autres des entités paires.

2.5.3 Entité paire simple**Entité paire simple**

Une entité paire simple (définition) est une paire d'entités simples symétriques par le plan sagittal central.

$$A = \sum \delta A^L + \sum \delta A^R$$

Ce type représente toutes les paires d'entités symétriques par le plan sagittal central, qui représentent environ 50 % de la **T_{logie}**. Chaque paire comporte nécessairement deux membres, appelés membre gauche et membre droit.

Une entité paire ne peut en aucun cas être considérée comme une entité composite de cardinalité 2, car ses descendants partonomiques sont de nature différente selon différents liens applicables. Dans une paire, chaque membre peut être subdivisé en constituants plus petits; dans une entité composite, toute partition d'un membre de l'ensemble est interdite et la partition est effectuée de manière unique par une distribution des membres en sous-ensemble ou en membre individuel.

Exemple : radius (paire) ou paire de radius.

2.5.4 Entité paire composite**Entité paire composite**

Une entité paire composite (définition) est une paire d'entités composites symétriques par rapport au plan sagittal central.

$$A = \sum \delta A_1^L + \sum \delta A_1^R + \dots + \sum \delta A_N^L + \sum \delta A_N^R$$

Par exemple, LA:*costae (par)* est une entité spécifique composée de 12 occurrences de l'entité paire côtes.

L'entité paire composite est souvent appelée dans cette documentation *pset*.

2.5.5 Entité lexicale**Entité lexicale**

Une entité lexicale (définition) est une entité associée à un synonyme d'une autre entité.

Lors de l'extension d'un terme d'une entité sur une autre, le terme principal est toujours utilisé. Le développement d'une entité lexicale permet l'utilisation d'un synonyme.

Un exemple est le LA:*telencephalon* qui est souvent appelé *cerebrum* grâce à une entité lexicale.

2.5.6 Entité de vocabulaire

Entité de vocabulaire

Une entité de vocabulaire (définition) est une entité instanciant un lexème dans une langue donnée, sous forme de nom, d'adjectif, de préfixe et/ou d'invariant.

Tout lexème utilisé dans la composition d'un terme universel doit être disponible dans toute langue où un terme doit être transposé. Selon le terme universel, différentes catégories de mots peuvent être proposées.

Par exemple le mot pancréas est défini par LA:*nomen pancreas*. On peut voir que la **T_{logie}** comporte plus de 50 occurrences de cette entité, soit le nom *pancreas*, soit l'adjectif *pancréatique*, soit le préfixe *pancréatico*.

Le corpus de toutes les entités de vocabulaire définit un vocabulaire dans chaque langue moderne utilisée pour la présentation de la terminologie. Ce corpus est accessible sur le site web de la **T_{logie}**.

2.5.7 Entité d'interface

Entité d'interface

Une entité d'interface (définition) est une entité qui fournit des textes, des légendes et des infobulles d'interface standard à utiliser dans les supports où la terminologie est affichée.

Comme pour toute entité, les textes sont disponibles dans toutes les langues proposées pour la présentation.

2.5.8 Entité de référence

Entité de référence

Une entité de référence (définition) est une pseudo-entité sous la forme d'un lien vers une autre entité.

Une entité de référence est utilisée dans les listes hiérarchiques lorsque, à un endroit précis de la liste, la présence de cette référence est pertinente, mais ne fait pas partie de la liste. Une référence signifie *voir aussi*. Les références ne font en aucun cas partie de la hiérarchie où elles apparaissent, mais elle ne sont que des informations complémentaires insérées par commodité.

Dans la description de la matière blanche de certaines parties du système nerveux central, sont présentes de nombreuses références qui pointent naturellement à quelque part dans la section LA:*tractus systematis nervosi centralis*. Cela provient du fait que dans la **T_{logie}** la matière blanche est décrite séparément des

parties du système nerveux qui en sont à l'origine, pour des raisons documentées ailleurs.

2.6 Type d'unités

Les unités, définies comme un assemblage d'entités correspondantes à un même objet du domaine, sont les seuls objets qui sont nommés explicitement dans la $\mathbf{T}_{logie}$. Les entités qui appartiennent toujours à une unité sont nommées à partir du nom de l'unité, par un processus générateur adéquat.

Typiquement une Def:**unité paire** comme le FR:*pavillon de l'oreille* est composée d'une entité générique *pavillon*, ainsi que de trois entités spécifiques *pavillon (paire)*, *pavillon gauche* et *pavillon droit*, dont les termes sont générés automatiquement. Il en va de même pour une Def:**unité d'ensemble** comme FR:*vertèbre cervicale typique* composée de l'entité générique *vertèbre cervicale typique* et l'entité spécifique *vertèbres cervicales typiques* au pluriel comme il convient.

2.6.1 Unité simple

Unité simple

Une unité simple (définition) est une unité constituée d'une seule entité générique.

De fait une telle entité est à la fois générique et spécifique. Un exemple est le FR:*sternum*.

2.6.2 Unité paire

Unité paire

Une unité paire (définition) est une unité composée d'une entité générique et de trois entités spécifiques représentant un objet pair dans le domaine de l'anatomie.

Les entités spécifiques sont la paire des deux membres latéraux symétriques, le membre de gauche et le membre de droite.

Dans la $\mathbf{T}_{logie}$, plus d'une unité sur deux est une unité paire. Un exemple est la FR:*scapula*.

2.6.3 Unité d'ensemble pair

Unité d'ensemble pair

Une unité d'ensemble pair (définition) est une unité composée de deux entités génériques et de trois entités spécifiques représentant un ensemble pair d'objets dans le domaine de l'anatomie.

L'unité d'ensemble pair est souvent appelée *pset* dans cette documentation.

Les deux entités génériques sont l'entité père de tous les composants de l'ensemble et l'entité ensemble de tous ces composants. Les trois entités spécifiques sont la paire des deux ensembles latéraux symétriques, l'ensemble des membres de gauche et l'ensemble des membres de droite.

Un exemple est les FR:*côtes*.

2.6.4 Unité d'ensemble

Unité d'ensemble

Une unité d'ensemble (définition) est une unité constituée d'une entité générique et d'une entité spécifique représentant un ensemble non paire dans le domaine de l'anatomie.

L'unique entité spécifique est l'ensemble des entités filles de l'entité générique. Un exemple est les FR: *glandes gastriques*.

2.6.5 Unité d'ensemble mixte

Unité d'ensemble mixte

Une unité d'ensemble mixte (définition) est une unité composée d'une entité générique et d'une entité spécifique représentant un ensemble mixte d'objets dans le domaine de l'anatomie.

Les objets de l'ensemble mixte peuvent être un mélange d'entités paires et non-paires ou un mélange d'entité matérielles et immatérielles. Un exemple est les FR: *organes génitaux internes masculins*, où toutes les entités filles sont paires sauf la FR: *prostate*.

Bibliography

[Smith et al., 2006] Smith, B., Kusniercyk, W., Schober, D., and Ceusters, W. (2006). Towards a reference terminology for ontology research and development in the biomedical domain. In *Proceedings of KR-MED 2006*. [PDF](#).

2.7 Journal des mises à jour

05 Jul 2025 Création du document en français, qui devient la version de référence de toutes les autres versions traduites automatiquement.

2.8 Crédits

Ce document fait partie de l'ouvrage *La Terminologie Universelle* qui accompagne le site web Terminologia Anatomica, sponsorisé par l'Université de Fribourg, en Suisse. Il exprime la vision des auteurs de la **T_{logie}** sur les fondements de la science de l'ontologie, étayant la terminologie présentée ici. Bien qu'il soit aussi exact que possible, proche de la réalité de la base de données terminologique et du logiciel qui l'entoure, des approximations, des erreurs et des ambiguïtés sont possibles et doivent être considérées comme indépendantes de leur volonté et de leurs intentions.

Tout commentaire concernant le contenu de ce document, le site web et sa présentation est le bienvenu. Une réponse appropriée sera apportée le cas échéant.

L'URL authentique de ce fichier:

<https://ifaa.unifr.ch/Public/TNAEntryPage/help/Chap02FR.pdf>

Ce lien donne accès à la dernière mise à jour du présent document.