



PHAST

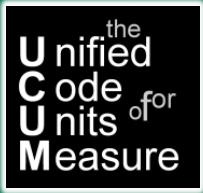


# UCUM<sup>©</sup> : Comment implémenter la codification des unités de mesure ?

Olivier BOUX

-

09 mars 2022



©Regenstrief Institute, Inc.  
©The UCUM Organization

# The Unified Code for Units of Measure



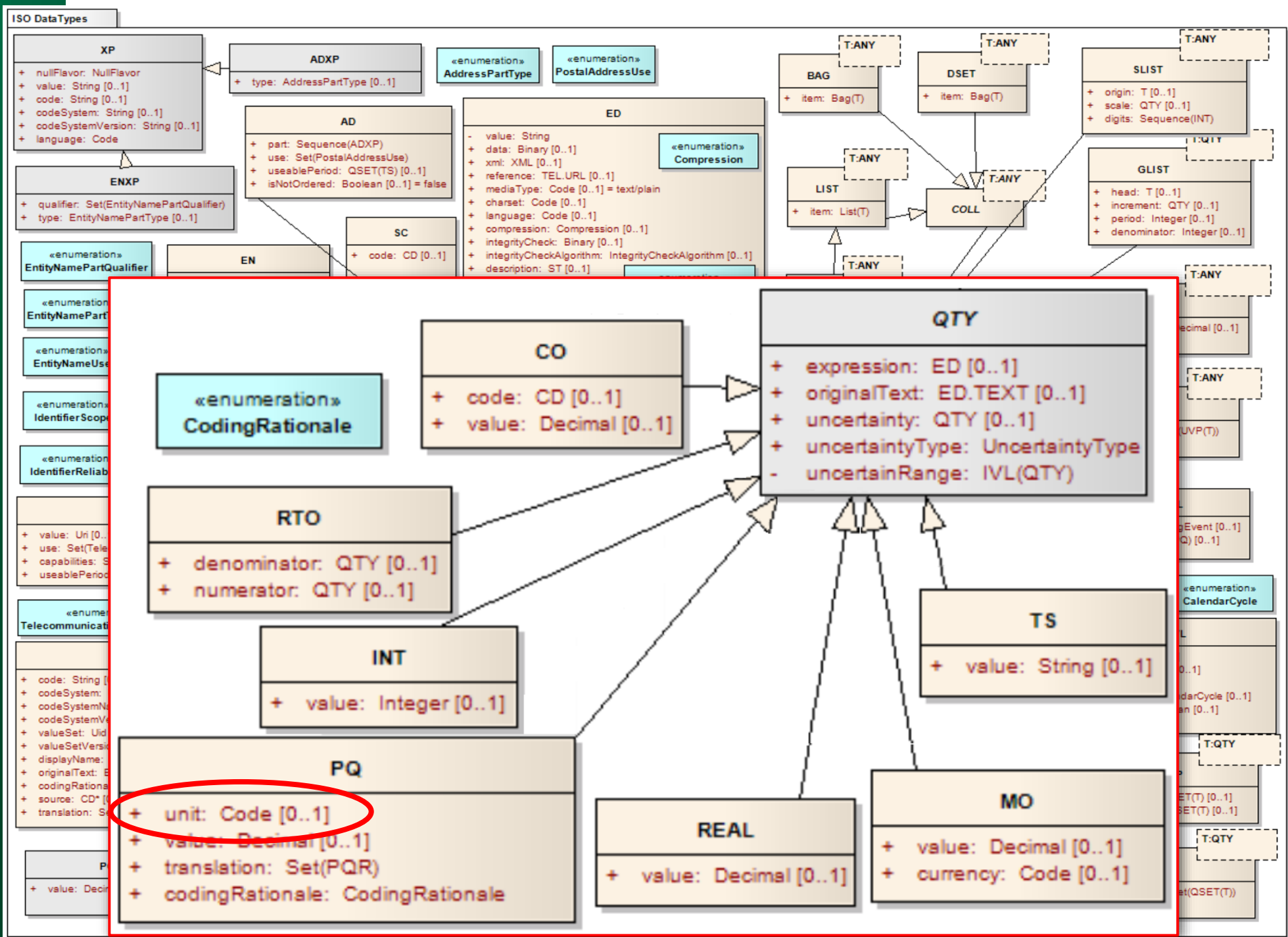
- Ce n'est pas une nomenclature
- C'est *un système de codage des unités qui est complet, dépourvu d'ambiguïté et qui fournit à chaque unité un contexte sémantique précis.*
- ©Regenstrief Institute, Inc.  
©The UCUM Organization
- Licence d'utilisation
  - Droit d'usage gratuit, avec mention du Copyright
  - Pas de transformation, quelle qu'elle soit
  - Pas de responsabilité des auteurs de UCUM (RI & UCUM org)
  - Traduction = travail dérivé dont tous les droits, titres et intérêts reviennent aux auteurs de UCUM (RI & UCUM org)
  - Phast, dès 2011 : UCUM-FR v1.0

# Un standard ? Une norme ?

- Basé sur ISO 80000 « Quantités et unités »
- ISO IDMP 11240 « unités de mesure »
  - Référence la norme ISO 21090 « types de données »
    - § 4.4.1 Vocabulaire de référence*
    - Pour la communication électronique des unités de mesure, un seul vocabulaire de référence commun doit être utilisé.*
    - Le vocabulaire de référence doit être le système de code UCUM, comme exigé pour la conformité aux normes d'échange de données ISO 21090 et HL7 v3.*
- FHIR (release 4, normative)
  - §2.24.0.6 Quantity type (normative)*
  - If the unit can be coded in UCUM and a code is provided, it SHOULD be a UCUM code.*

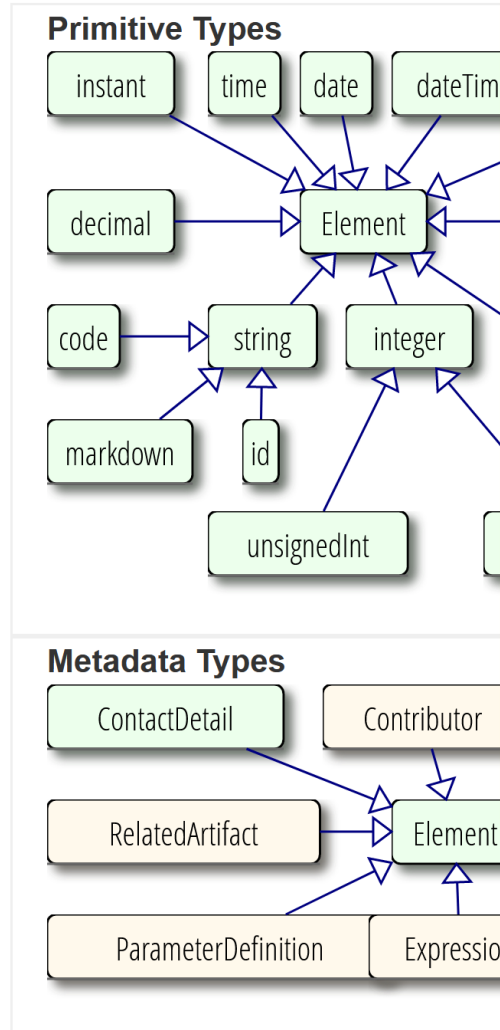


ISO 21090

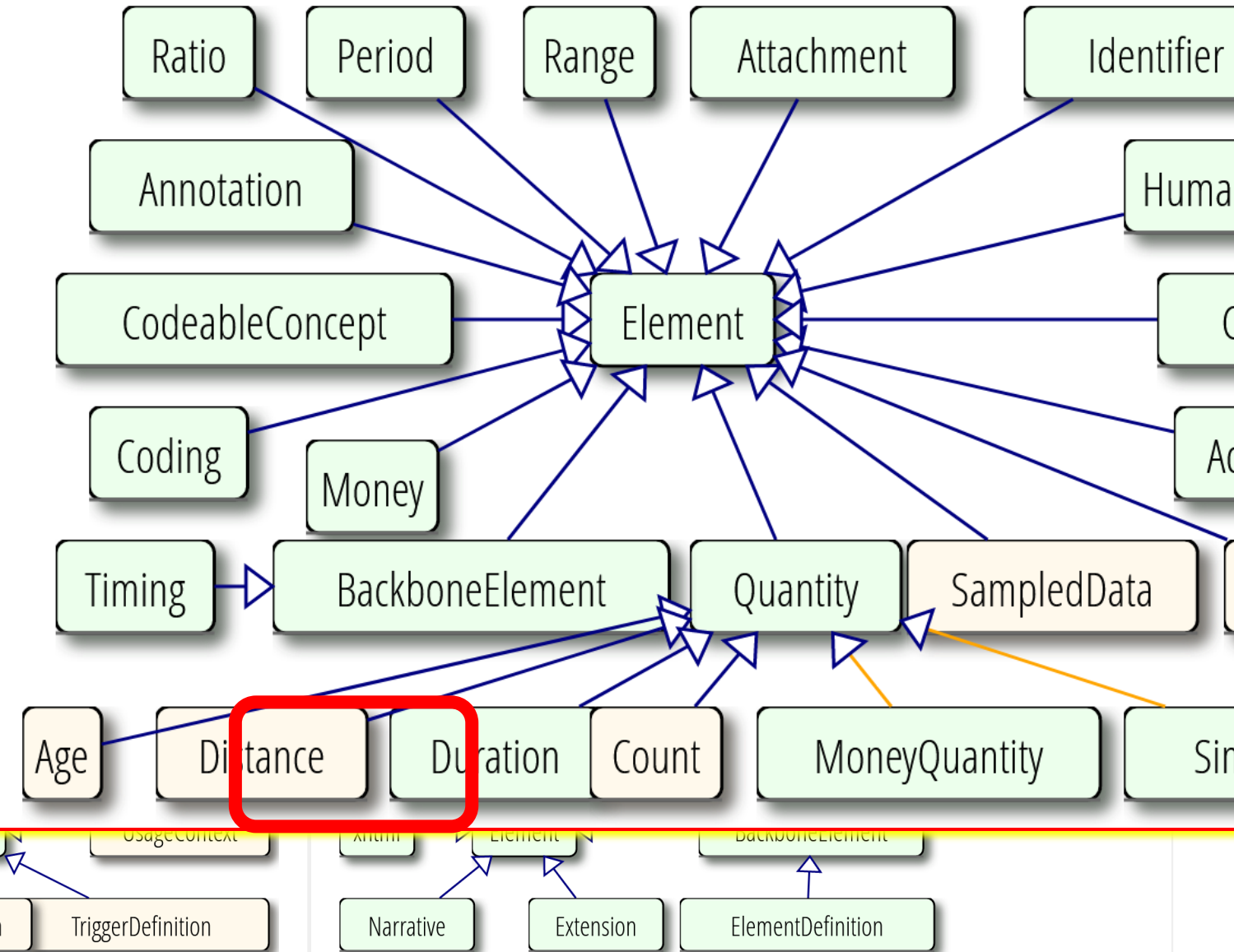




# FHIR v4 data types



## General-Purpose Data types





## 2.24.0.6 Quantity

See also [Examples](#), [Detailed Descriptions](#) and [Mappings, Profiles & Extensions](#) and [R2 Conversions](#).

A measured amount (or an amount that can potentially be measured).

This data type can be [bound](#) to a [ValueSet](#).

**Structure** | UML | XML | JSON | Turtle | R3 Diff | All

### Structure

Name	Flags	Card.	Type	Description & Constraints
Quantity	$\Sigma$ I <b>N</b>		Element	A measured or measurable amount + Rule: If a code for the unit is present, the system SHALL also be present
value	$\Sigma$	0..1	decimal	Elements defined in Ancestors: <a href="#">id</a> , <a href="#">extension</a> Numerical value (with implicit precision)
comparator	?! $\Sigma$	0..1	code	<   <=   >=   > - how to understand the value <a href="#">QuantityComparator (Required)</a>
unit	$\Sigma$	0..1	string	Unit representation
system	$\Sigma$ I	0..1	uri	System that defines coded unit form
code	$\Sigma$	0..1	code	Coded form of the unit

? Documentation for this format

Def: A human-readable form of the unit.

"http://unitsofmeasure.org"

code UCUMvalide

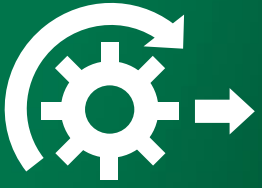
## TABLE OF CONTENTS

- 1 [Introduction](#)
- 2 [Grammar of Units and Unit Terms](#)
  - 2.1 [Character Set and Lexical Rules](#)
  - 2.2 [Syntax Rules](#)
  - 2.3 [The Predicate “Metric”](#)
  - 2.4 [Style](#)
- 3 [Semantics](#)
  - 3.1 [Special Units on non-ratio Scales](#)
  - 3.2 [Arbitrary Units](#)
- 4 [Tables of Terminal Symbols](#)
  - 4.1 [Prefixes](#)
  - 4.2 [Base Units](#)
  - 4.3 [Derived Unit Atoms](#)
  - 4.4 [Customary Unit Atoms](#)
  - 4.5 [Other Legacy Units](#)
  - 4.6 [Prefixes and Units Used in Information Technology](#)

## APPENDICES

- A [Examples for some Non-Units.](#)
- B [Summary of Conflicts](#)
- C [Alphabetic Index](#)
  - C.1 [Alphabetic Index By Name](#)
  - C.2 [Alphabetic Index By Symbol](#)
  - C.3 [Alphabetic Index By Kind Of Quantity](#)
- D [Example Unit Terms](#)
- E [Copyright and License Terms of Use](#)

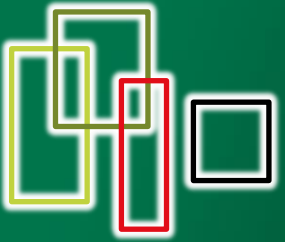
- Des principes fondateurs
- Une grammaire
- Une sémantique
- Des tables de symboles
- Les « non – unités »



# Usage

- Toujours dans un contexte d'usage
  - Ressource FHIR (vital signs, medication usage)
  - Propriété d'un objet métier (médicament, labo) dans un Référentiel (CIO)
  - Formulaire de dossier patient
- Contexte d'usage = jeu de valeurs UCUM
  - Code unité valide / UCUM et valide / usage
  - Un ou des libellés valides / usage
- Mapping
  - Du système UCUM dans un autre (CIOdc, SNOMED CT)
- Conversion
  - D'une unité UCUM dans une autre unité UCUM





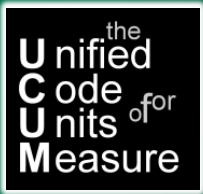
source ▶

# Jeux de valeurs UCUM



- **UCUM**
  - « essence » : la liste de codes de référence pour construire tous les codes UCUM valides et gérer les conversions
- **HL7-FHIR**
  - WG Infrastructure : Temps, Durée, Age, Distance
  - WG Orders and Observations : Signes vitaux, Poids, Taille, Température
- **PHAST**
  - CIOdc, CIOlab
- **Autres**
  - Tout organisme publiant des données quantifiées structurées avec unité codée UCUM

# Implémenter un service de gestion UCUM



« essence »

→ <https://unitsofmeasure.org/trac>  
Avant-dernier §, *Implementation Support*

1. <https://ucum.nlm.nih.gov>



- a downloadable JavaScript library  
→ github: [ucum-lhc/data/](https://github.com/ucum-lhc/data/)
- a web API service

2. [Eclipse UOMo](https://projects.eclipse.org/projects/technology.uomo) /Eclipse Foundation



- <https://projects.eclipse.org/projects/technology.uomo>
- <https://www.eclipse.org/uomo/download.php>
- version stable : v0.7.0 - 2018-05-16
- version courante : v0.8.0 - 2019-09-25

3. [JScience 5](https://github.com/javolution/jscience) → <https://github.com/javolution/jscience>



- 1 contributeur ; **Latest commit** ca38928 on 10 Sep 2017

# Utiliser des unités UCUM

Comment faire ▶  
 Pour quoi faire ▶

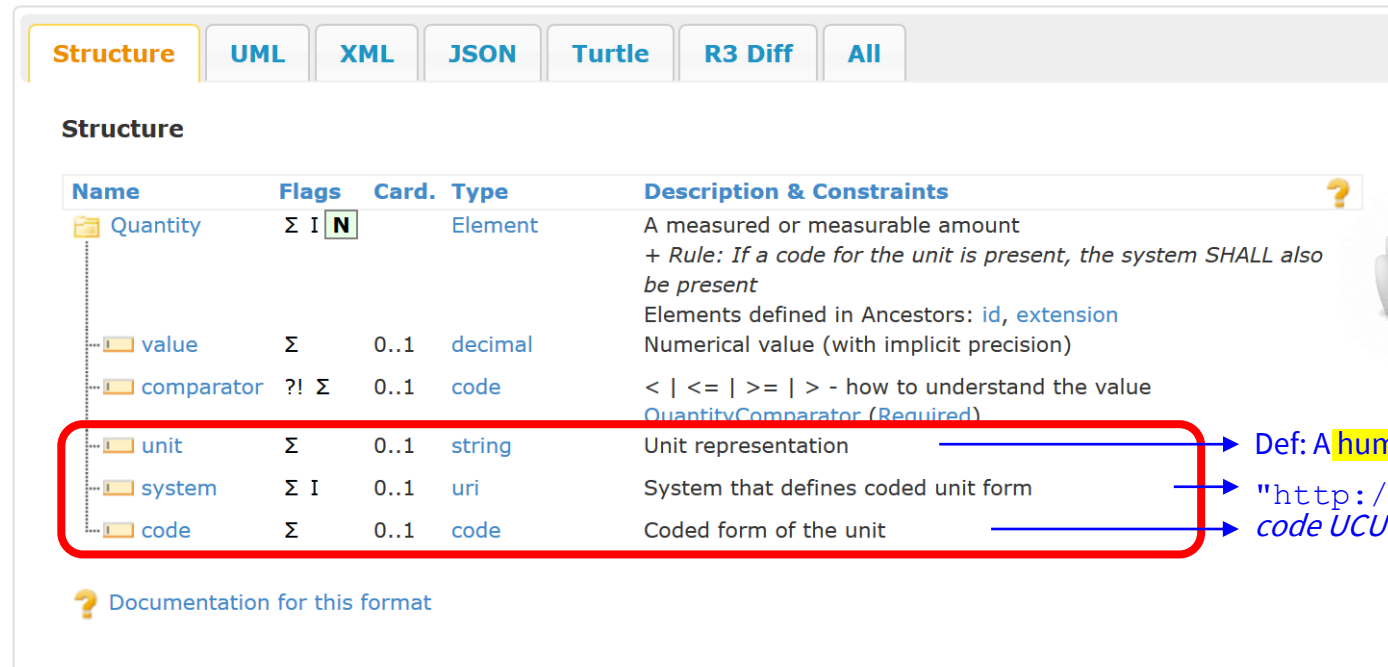
- Ressource FHIR® ValueSet

## 2.24.0.6 Quantity

See also [Examples](#), [Detailed Descriptions](#) and [Mappings, Profiles & Extensions](#) and [R2 Conversions](#).

A measured amount (or an amount that can potentially be measured).

This data type can be [bound](#) to a [ValueSet](#).



Structure

Name	Flags	Card.	Type	Description & Constraints
Quantity	Σ I <b>N</b>		Element	A measured or measurable amount + Rule: If a code for the unit is present, the system SHALL also be present Elements defined in Ancestors: <a href="#">id</a> , <a href="#">extension</a>
value	Σ	0..1	decimal	Numerical value (with implicit precision)
comparator	?! Σ	0..1	code	<   <=   >=   > - how to understand the value <a href="#">QuantityComparator (Required)</a>
unit	Σ	0..1	string	Unit representation
system	Σ I	0..1	uri	System that defines coded unit form
code	Σ	0..1	code	Coded form of the unit

Annotations:

- Def: A human-readable form of the unit.
- "http://unitsofmeasure.org"
- code UCUMvalide

? Documentation for this format



# A human-readable form of a UCUM unit

<https://unitsofmeasure.org/trac/wiki/MultiLingual#Multi-LingualEditionInternationalization>

4. No translation of UCUM code symbols shall be permitted. That is, no regional implementation of UCUM must replace code symbols with any translations. Since print names are not normative in UCUM, print names may be translated.

print names ▶

Tables of Terminal Symbols → name, print, code, propriétés (codées)

non-normatif

normatif

- Adaptable au contexte
- traduction
  - localisation

- Utiliser en l'état
- pas de traduction
  - pas de régionalisation

exemples ▶

Table 18: Units Used Predominantly in Clinical Medicine

Name	print	c/s	M	definition value	definition unit
meter of water column	m H <sub>2</sub> O	m[H <sub>2</sub> O]	yes	9.80665	kPa
meter of mercury column	m Hg	m[Hg]	yes	133.3220	kPa
inch of water column	in H <sub>2</sub> O	[in_i'H <sub>2</sub> O]	no	1	m[H <sub>2</sub> O].[in_i]/m
inch of mercury column	in Hg	[in_i'Hg]	no	1	m[Hg].[in_i]/m
peripheral vascular resistance unit	P.R.U.	[PRU]	no	1	mm[Hg].s/ml
dioppter	dpt	[dpt]	no	1	/m
prism diopter	PD	[p_drop]	no	1	100tan(1 rad)
Charrière, french	Ch	[Ch]	no	1	mm/3
drop	drp	[drp]	no	1	ml/20

Chlorpromazine 20 drp ...



# UCUM et FHIR

- des *ValueSet* délivrés dans le *core*:  
<http://hl7.org/fhir/downloads.html>
  - *definitions.xml* ou *definitions.json*
- Ex: age-units

...

```
<compose>
  <include>
    <system value="http://unitsofmeasure.org"/>
    <concept>
      <code value="min"/>
      <display value="minutes"/>
    </concept>
    <concept>
      <code value="h"/>
      <display value="hours"/>
    </concept>
  </include>
</compose>
```

...



# FHIR multilingue

## 7.15.4 Translations on CodeSystem and ValueSet

one or more designations that provide additional representations for the concept

```
{
  "code": "de",
  "display": "German",
  "designation": [
    {
      "language": "nl",
      "value": "Duits"
    },
    {
      "language": "ru",
      "value": "Немецкий"
    },
    {
      "language": "zh",
      "use": {
        "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/designation-usage",
        "code": "display"
      },
      "value": "德语"
    }
  ]
}
```



# Service de terminologie standard FHIR



GET

[https://recette.phast.fr/resources-server/api/FHIR/ValueSet/age-units/\\$expand](https://recette.phast.fr/resources-server/api/FHIR/ValueSet/age-units/$expand)

- End-point du service

- Ressource *ValueSet*
- API standard FHIR
- Pour disposer d'un code valide et d'un libellé utile

*default=en-US*

```
{
  "system": "http://unitsofmeasure.org",
  "code": "d",
  "display": "d"
},
```

?displayLanguage=fr-FR

```
{
  "system": "http://unitsofmeasure.org",
  "code": "d",
  "display": "j"
},
```

unité « jour » ▶



GET https://recette.phast.fr/resources-server/api/FHIR/ValueSet?\_summary=true&name=ucum&status=Active&\_count=20

### Search ValueSets

All this criteria are optionals and cumulatives

Name starting with

Status is exactly

More criteria ...

Search

20 lines per page

Clear criteria

10 ValueSets found

First < > Last

Id	Name	Title	Version	Status
<a href="#">age-units</a>	UCUMCodesForAge	UCUM Codes for Age		Active
<a href="#">ucum-bodylength</a>	UCUMCodesForBodyLength	UCUM Codes for Body Length		Active
<a href="#">ucum-bodytemp</a>	UCUMCodesForBodyTemp	UCUM Codes for Body Temp		Active
<a href="#">ucum-bodyweight</a>	UCUMCodesForBodyWeight	UCUM Codes for Body Weight		Active
<a href="#">ciodc-units</a>	UCUMCodesForCIODc	UCUM Codes for CIODc		Active
<a href="#">ciolab-units</a>	UCUMCodesForCIOLab	UCUM Codes for CIOLab		Active
<a href="#">distance-units</a>	UCUMCodesForDistance	UCUM Codes for Distance		Active
<a href="#">duration-units</a>	UCUMCodesForDuration	UCUM Codes for Duration		Active
<a href="#">units-of-time</a>	UCUMCodesForTime	UCUM Codes for Time		Active
<a href="#">ucum-vitals-common</a>	UCUMCodesForVitalSign	UCUM Codes for Vital Sign		Active





# Conversions



<https://ucum.nlm.nih.gov/ucum-service.html>

## UCUM Unit Conversion web service

GET <https://ucum.nlm.nih.gov/ucum-service/v1/ucumtransform/15/from/%5Bdrp%5D/to/mL>

[ drp ]

HTTP Accept:

application/xml ▶

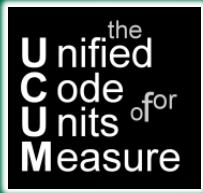
```
<UCUMWebServiceResponse ServerDateTime="2020-04-24T16:55:03" >
  <WebServiceRequest>http://ucum.nlm.nih.gov/ucum-service/v1/ucumtransform/15/from/%5Bdrp%5D/to/mL</WebServiceRequest>
  <Response>
    <SourceQuantity>15.0</SourceQuantity>
    <SourceUnit>[drp]</SourceUnit>
    <TargetUnit>mL</TargetUnit>
    <ResultQuantity>0.75</ResultQuantity>
  </Response>
</UCUMWebServiceResponse>
```

application/json ▶

```
{
  "UCUMWebServiceResponse": {
    "Response": {
      "TargetUnit": "mL",
      "ResultQuantity": 0.75,
      "SourceUnit": "[drp]",
      "SourceQuantity": 15
    },
    "WebServiceRequest": "http://ucum.nlm.nih.gov/ucum-service/v1/ucumtransform/15/from/%5Bdrp%5D/to/mL",
    "ServerDateTime": "2020-04-24T16:32:22"
  }
}
```

text/plain ▶

15.0 [drp] = 0.75 mL



# Conclusion



- Une terminologie des unités robuste et versatile
  - Robuste :
    - Modèle de données ISO
    - Règles de gestion des conversions
  - Versatile
    - Paliers de mise en œuvre pour une qualité de service donnée
    - Standardisation des codes, « pour les machines »
  - mais limitée
    - « Pour les humains » hors standard : symboles / `print` et libellés / `name`)
    - Notamment pour les « non-unités » (comprimé, flacon, ...)
- Usages
  - Première étape : jeux de valeurs répondant à des contextes d'utilisation définis
  - Première limite : dispersion des symboles affichés
  - Première difficulté : gestion des conversions

Poids : 72.4 kg  
Taille : 1.75 m

Poids : 72,4 kgrs  
Taille : 1,75 mtrs  
Dose : 15 gtes

Poids : 72,4 kg  
Taille : 1,75 m  
Dose : 15 gtte

# Usage courant de UCUM

- Jeux de valeurs avec symboles en français

<https://recette.phast.fr/resources-server>

- **Liste des jeux de valeurs UCUM disponibles**

GET [https://recette.phast.fr/resources-server/api/FHIR/ValueSet?\\_summary=true&name=ucum&status=active](https://recette.phast.fr/resources-server/api/FHIR/ValueSet?_summary=true&name=ucum&status=active)

- **Les codes de tel jeu de valeurs UCUM avec leur symbole français**

GET [https://recette.phast.fr/resources-server/api/FHIR/ValueSet/{valueSetUCUM}/\\$expand?displayLanguage=fr-FR](https://recette.phast.fr/resources-server/api/FHIR/ValueSet/{valueSetUCUM}/$expand?displayLanguage=fr-FR)

- ▶ en exclusivité pour les membres de la communauté SIPh

- Libre droit d'usage par leurs applications en production
    - Inclus dans l'adhésion annuelle

- Conversions

<https://ucum.nlm.nih.gov>

- **UCUM Unit Conversion web service**

GET <https://ucum.nlm.nih.gov/ucum-service.html/v1/ucumtransform/{qty}/from/{unit1}/to/{unit2}>



# Les dictionnaires d'unités locaux

in Table 18: Units Used Predominantly in Clinical Medicine

	name	print	c/s	M	definition value	definition unit
en-US	drop	drp	[drp]	no	1	mL/20
fr-FR	goutte	gtte	[drp]	no	1	mL/20
nl-BE	druppel	drp	[drp]	no	1	mL/20
it-IT	goccia	gocc	[drp]	no	1	mL/20

Dictionnaire local : FR

Dictionnaire local : FR				UCUM	
Code	Libellé	abrégé	conversions	pur	annoté
u001	goutte	gte	= 20 mL	[drp]	[drp]
u002	comprimé	cpr		1	{cp}
u003	bouffée	bouff		1	{bouffee}

Dictionnaire local : US

Dictionnaire local : US				UCUM
Code	Libellé	abrégé	conversions	annoté
u001	drop	drp	= 20 mL	[drp]
u002	tablet	tbl		{tbl}
u003	puff	puff		{puff}



Dictionnaire local

Code	UCUM-xFR	UCUM-xUS	UCUM-xNL	UCUM-xIT
u001	[drp]	[drp]	[drp]	[drp]
u002	{cp}	{tbl}	{tbl}	{cp}
u003	{bouffee}	{puff}	{pufj}	{boccata}

in Table 24: Examples for Non-Units

	name	print	c/s	M	definition value	definition unit
en-US	tablets	tbl.	{tbl}	no		1
fr-FR	comprimés	cp	{cp}	no		1
nl-BE	tabletten	tbl	{tbl}	no		1
it-IT	compresse	cp	{cp}	no		1

d'autres Non-Units utilisées

fr-FR	bouffée	bouffée	{bouffee}	no		1
en-US	puff	puff	{puff}	no		1
nl-BE	pufje	pufje	{pufj}	no		1
it-IT	boccata	boccata	{boccata}	no		1

# Les dictionnaires d'unités locaux

in Table 18: Units Used Predominantly in Clinical Medicine

	name	print	c/s	M	definition value	definition unit
en-US	drop	drp	[drp]	no	1	mL/20
fr-FR	goutte	gtte	[drp]	no	1	mL/20
nl-BE	druppel	drp	[drp]	no	1	mL/20
it-IT	goccia	gocc	[drp]	no	1	mL/20

## Dictionnaire local : FR

Dictionnaire local : FR				UCUM	
Code	Libellé	abrégé	conversions	pur	annoté
u001	goutte	gte	= 20 mL	[drp]	[drp]
u002	comprimé	cpr		1	{tbl}
u003	bouffée	bouff		1	{puff}

## Dictionnaire local : US

Dictionnaire local : US				UCUM
Code	Libellé	abrégé	conversions	annoté
u001	drop	drp	= 20 mL	[drp]
u002	tablet	tbl		{tbl}
u003	puff	puff		{puff}



## Dictionnaire local

Code	UCUM-x	-xFR	-xUS	-xNL	-xIT
u001	[drp]	goutte	drop	druppel	goccia
u002	{tbl}	comprimé	tablet	tablette	compressa
u003	{puff}	bouffée	puff	pufje	boccata

in Table 24: Examples for Non-Units

	name	print	c/s	M	definition value	definition unit
en-US	tablets	tbl.	{tbl}	no		1
fr-FR	comprimés	cp	{tbl}	no		1
nl-BE	tabletten	tbl	{tbl}	no		1
it-IT	compresse	cp	{tbl}	no		1

## d'autres Non-Units utilisées

fr-FR	bouffée	bouffée	{puff}	no		1
en-US	puff	puff	{puff}	no		1
nl-BE	pufje	pufje	{puff}	no		1
it-IT	boccata	boccata	{puff}	no		1

- PHAST propose aux adhérents de la **communauté SIPh** l'accès à une offre groupée de services, le **Bouquet Interopérabilité**.



Catalogues  
d'Interopérabilité



Terminologies  
Interopérables



Services  
d'Interopérabilité

[Télécharger le bulletin  
d'adhésion](#)



PHAST



**PHAST**

**01 82 83 90 10**

-

**[www.phast.fr](http://www.phast.fr)**