

Méta-modèle pour la métrologie d'entreprise

Praxeme Institute

Dominique VAUQUIER

Introduction

Ce document est extrait du méta-modèle de la méthode Praxeme. Il retient les notions impliquées dans la métrologie de l'entreprise, principalement : la métrique et la mesure.

Sommaire

 1. Métrique	2
 2. Opérateur	11
 3. Formule	12
 4. Cycle de vie de la Corrélation	16
 5. Mesure	17
 6. Cycle de vie de la mesure	23
 7. Plage de valeur	25
 8. Échelle de valeur	28
 9. Valeur numérique	30
 10. Unité de valeur	33
 11. Valorisation quantitative	36
 12. Fonction de domaine de valeur	38

1. Métrique

Variable qui sert à mesurer

Description

Initialement, la classe avait été stéréotypée "méta-classe". Or, elle ne s'instancie pas en éléments de modèle, mais en documentation définitive : il n'y a pas de niveau de représentation en-dessous. Une instance de la classe Métrique est une métrique, avec sa définition et sa documentation. Il est donc exagéré de la considérer comme une méta-classe.

Ce raisonnement tient au fait que la mesure n'est pas, formellement, une instance de la métrique (voir le modèle de la classe Mesure).

Cette classe appartient à : **Notions de l'aspect intentionnel** (type : Package,)

Chemin complet, dans le modèle :

Modus.Méta-modèle.Notions de l'aspect intentionnel.Métrique

Annotations sur la classe

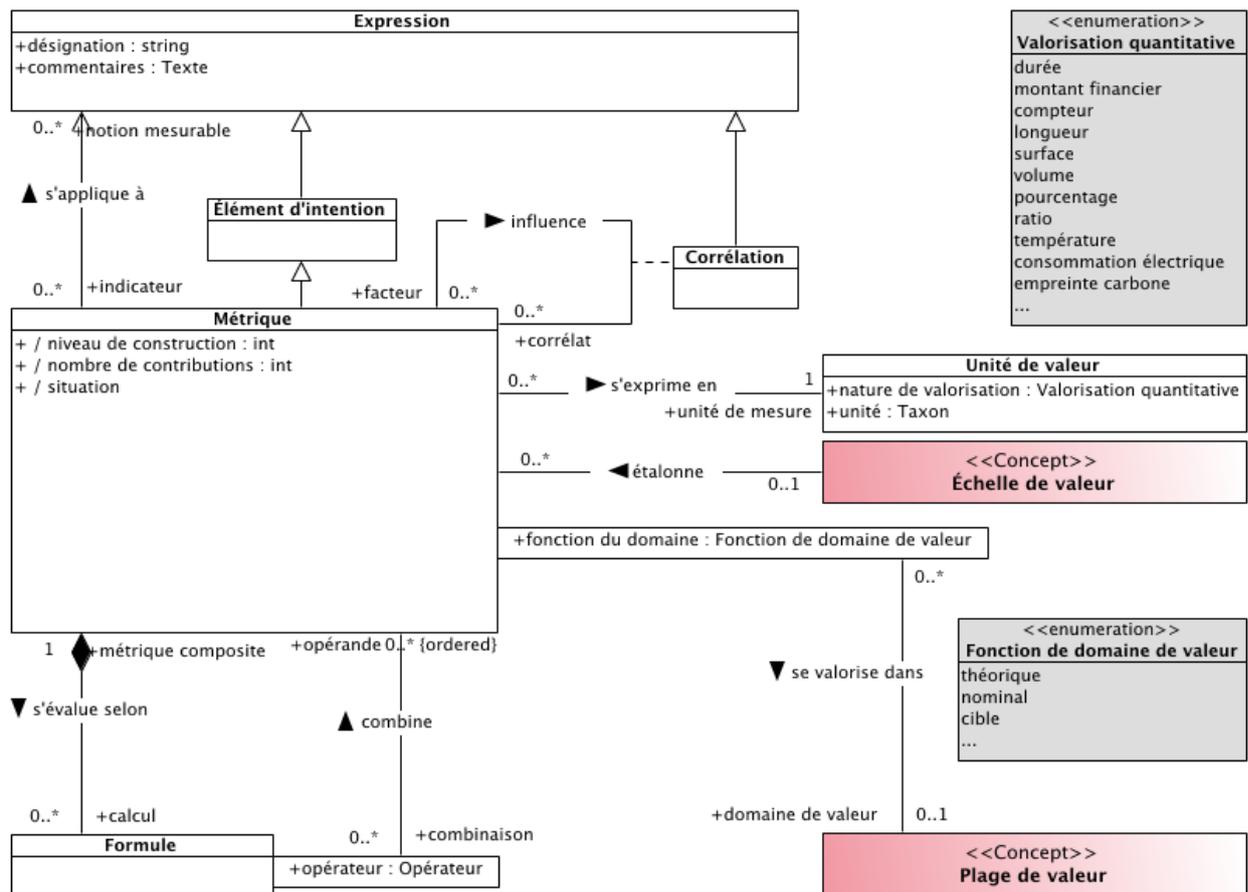
Archivage	False
Commentaire sur l'archivage	
Commentaire sur l'historisation	
Historisation	False
Volumétrie	

Propriétés

Visibilité : public ; Abstraite : false ; Feuille : false ; Racine : false ; Active : false ;

Description de la classe et de son environnement

La documentation d'une Métrique



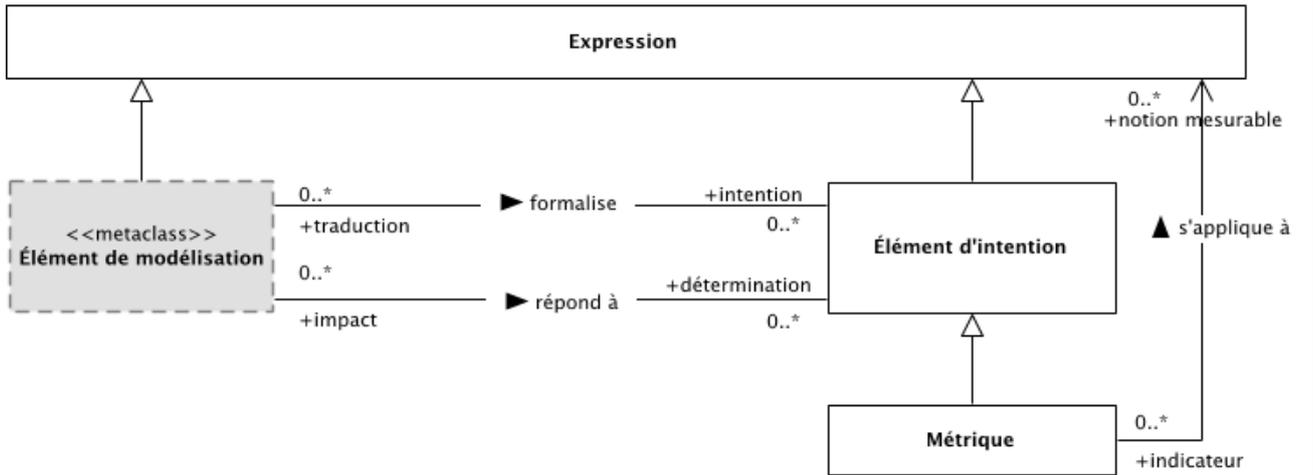
Ce diagramme détaille les propriétés qui doivent être décrites pour obtenir une documentation complète d'une métrique.

Certaines propriétés sont héritées, les plus évidentes apparaissent sous forme d'attributs, mais il ne faut pas oublier les associations.

Comme toute expression, une instance de Métrique peut véhiculer plusieurs commentaires, lesquels peuvent être catégorisés. Par exemple, le modélisateur peut s'imposer de rédiger :

1. une description de la métrique, qui va au-delà de la définition ;
2. des consignes de déploiement, qui seront utilisées pour déterminer les mesures ;
3. des recommandations pour la mise en place dans le système d'information ;
4. le choix des types de représentation...

Le méta-modèle pour la notion de Métrique



Cas général : une métrique particulière (instance de la méta-classe Métrique) s'applique à une instance d'Expression, par exemple : une classe, un cas d'utilisation, un rôle...
 La construction autorise qu'une métrique s'applique à un élément d'intention. On pense, bien sûr, aux objectifs, également aux risques ou aux valeurs. Le modèle permet qu'une métrique s'applique à une métrique. En première approche, cela peut inquiéter. En fait, ce n'est pas idiot : en effet, on pourrait définir des métriques qui mesurent la qualité ou le niveau d'application des métriques. Ces métriques sur les métriques ou sur le mesurage (des méta-métriques) entrent en jeu dans la "confirmation métrologique".

Les relations autour de la notion de Métrique

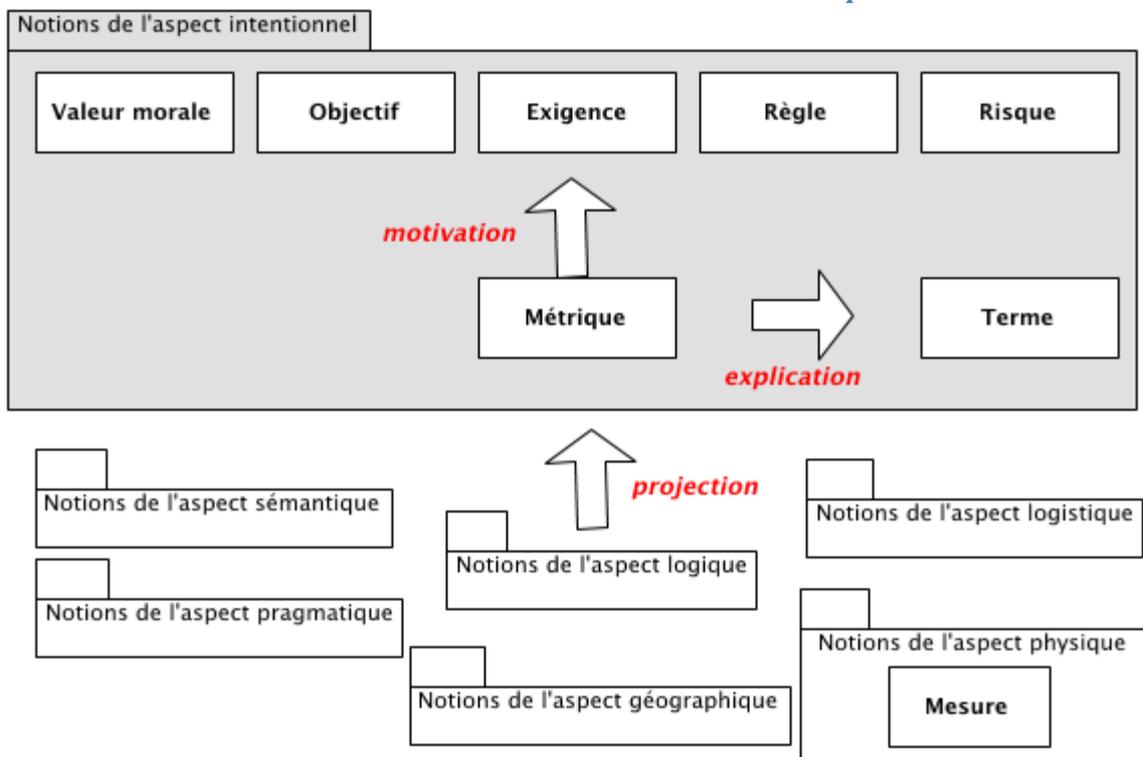
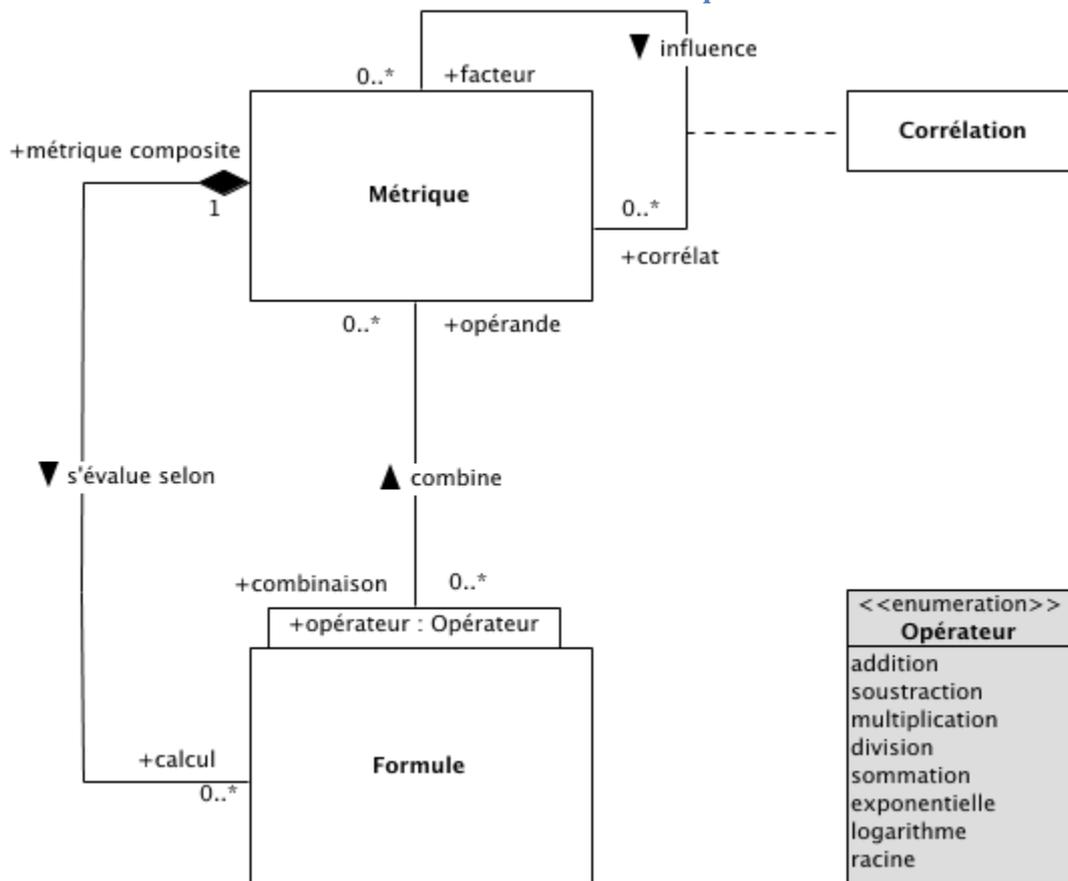


diagramme informel (les flèches ne font pas partie du formalisme)

Les relations entre les Métriques



Deux types de relations permettent de relier les métriques :

1. construction (comme dans l'ADP) ;
2. corrélation.

Zoom sur la notion d'indicateur



Bilan des relations autour de la classe « Métrique »

(y compris les utilisations de la classe à partir d'autres domaines)

Relation	Origine	Destination
← Généralisation (héritage)	Élément d'intention	Métrique
— combine (association)	Formule	Métrique
— étalonne (association)	Métrique	Échelle de valeur
— influence (association)	Métrique	Métrique
— s'applique à (association)	Métrique	Expression
— s'évalue selon (association)	Formule	Métrique
— s'exprime en (association)	Métrique	Unité de valeur
— se valorise dans (association)	Métrique	Plage de valeur
— définition de la mesure - (association)	détermination de la mesure	Métrique

Synthèse des attributs de la classe « Métrique »

Name	Description
 niveau de construction	Nombre de niveaux dans la construction de la métrique à partir des métriques élémentaires
 nombre de contributions	Nombre de formules dans lesquelles la métrique entre comme opérande
 situation	Indique la position de la métrique dans l'arbre

Documentation détaillée

Documentation détaillée des attributs de la classe « Métrique »

(propriétés informatives)

1.1. niveau de construction (attribut de : «Métrique»)

Nombre de niveaux dans la construction de la métrique à partir des métriques élémentaires

Commentaires

Description :

Calculé à partir de la structure issue de l'association vers Formule.

Propriétés de l'attribut «niveau de construction»

Visibilité	public
Type	int
Dérivé	true
Valeur initiale	N/A
Cardinalité	1
Portée	instance
Visible	true
Has setter	false
Has getter	false
Abstrait	false

1.2. nombre de contributions (attribut de : «Métrique»)

Nombre de formules dans lesquelles la métrique entre comme opérande

Propriétés de l'attribut «nombre de contributions»

Visibilité	public
Type	int
Dérivé	true
Valeur initiale	N/A
Cardinalité	1
Portée	instance
Visible	true
Has setter	false
Has getter	false
Abstrait	false

1.3. situation (attribut de : «Métrique»)

Indique la position de la métrique dans l'arbre

Commentaires

Description :

L'attribut est valorisable directement, ce qui permet, au moment de la définition d'indiquer si la métrique est élémentaire ou composite. Dès qu'une formule est associée à la métrique, l'attribut prend la valeur "composite".

Propriétés de l'attribut «situation»

Visibilité	public
Type	
Dérivé	true
Valeur initiale	N/A

Cardinalité	1
Portée	instance
Visible	true
Has setter	false
Has getter	false
Abstrait	false

Documentation détaillée des relations

Associations à partir de la classe « Métrique »

— 1.4. Association : étalonne

À partir de la classe :  Métrique (dans : Notions de l'aspect intentionnel)
dans le rôle : "unnamed"

Nature	None
Cardinalités	0..*
Navigation	Navigable

Vers la classe :  Échelle de valeur (dans : Évaluation)
dans le rôle : "unnamed"

Nature	None
Cardinalités	0..1
Navigation	Navigable

— 1.5. Association : influence

À partir de la classe :  Métrique (dans : Notions de l'aspect intentionnel)
dans le rôle : "facteur"

Nature	None
Cardinalités	0..*
Navigation	Navigable

Vers la classe :  Métrique (dans : Notions de l'aspect intentionnel)
dans le rôle : "corrélat"

Nature	None
Cardinalités	0..*
Navigation	Navigable

L'association est réifiée par la classe associative — influence

— 1.6. Association : s'applique à

L'association se joue entre méta-classes. Le terme n'est donc pas l'objet mesuré, mais le type auquel cet objet appartient. Ce peut être une classe ou une activité, ou n'importe quel élément de modélisation ou d'intention, *instance* de la méta-classe Expression ou d'une de ses sous-classes.

Un indicateur est une métrique que l'on interprète par rapport à un objet. On obtient une mesure qui indique une certaine qualité de cet objet.

À partir de la classe :  Métrique (dans : Notions de l'aspect intentionnel)
dans le rôle : "indicateur"

Nature	None
Cardinalités	0..*
Navigation	Unspecified

Vers la classe :  Expression (dans : Notions communes)
dans le rôle : "notion mesurable"

Nature	None
Cardinalités	0..*
Navigation	Navigable

— 1.7. Association : s'exprime en

Toute métrique doit être associée nécessairement à une unité, même les compteurs ou les ratios.

À partir de la classe :  Métrique (dans : Notions de l'aspect intentionnel)
dans le rôle : "unnamed"

Nature	None
Cardinalités	0..*
Navigation	Navigable

Vers la classe :  Unité de valeur (dans : Évaluation)
dans le rôle : "unité de mesure"

Nature	None
Cardinalités	1
Navigation	Navigable

— 1.8. Association : se valorise dans

Un domaine possible pour chaque valeur du qualificateur. Au moins : domaine théorique et domaine nominal (voir les définitions sur le type énuméré).

Il faut noter que la relation part de la métrique, donc sans connaissance du contexte auquel la mesure s'applique. Les domaines associés ne peuvent donc qu'être généraux.

Les domaines spécifiques à un contexte précis (entité concernée par la mesure) se définissent à partir de la classe Mesure.

À partir de la classe :  Métrique (dans : Notions de l'aspect intentionnel)
dans le rôle : "unnamed"

Nature	None
Cardinalités	0..*
Navigation	Navigable

Qualificateurs sur l'association : fonction du domaine,

1.9. fonction du domaine (attribut de : «unnamed»)

Propriétés de l'attribut «fonction du domaine»

Visibilité	public
Type	Fonction de domaine de valeur
Dérivé	false
Valeur initiale	N/A
Cardinalité	Unspecified
Portée	instance
Visible	true
Has setter	false
Has getter	false
Abstrait	false

Vers la classe :  Plage de valeur (dans : Évaluation)
dans le rôle : "domaine de valeur"

Nature	None
Cardinalités	0..1
Navigation	Navigable

2. Opérateur

Stereotypes

<<enumeration>>

Cette classe appartient à : **Notions de l'aspect intentionnel** (type : Package,)

Chemin complet, dans le modèle :

Modus.Méta-modèle.Notions de l'aspect intentionnel.Opérateur

Annotations sur la classe

Archivage	False
Commentaire sur l'archivage	
Commentaire sur l'historisation	
Historisation	False
Liste définitive	False
Volumétrie	

Propriétés

Visibilité : public ; Abstraite : false ; Feuille : false ; Racine : false ; Active : false ;

Valeurs du type énuméré (nomenclature...) « Opérateur »

Name	Description
 addition	
 division	
 exponentielle	
 logarithme	
 multiplication	
 racine	
 sommatation	<p>Addition appliquée à toutes les valeurs d'une typologie. Par exemple : somme des ventes = somme de toutes les ventes par produits (ou somme de toutes les ventes par régions). Une formule qui recourt à cet opérateur doit préciser la typologie appliquée, c'est-à-dire la partition.</p>
 soustraction	

3. Formule

Cette classe appartient à : **Notions de l'aspect intentionnel** (type : Package,)

Chemin complet, dans le modèle :

Modus.Méta-modèle.Notions de l'aspect intentionnel.Formule

Annotations sur la classe

Archivage	False
Commentaire sur l'archivage	
Commentaire sur l'historisation	
Historisation	False
Volumétrie	

Propriétés

Visibilité : public ; Abstraite : false ; Feuille : false ; Racine : false ; Active : false ;

Bilan des relations autour de la classe « Formule »

(y compris les utilisations de la classe à partir d'autres domaines)

Relation	Origine	Destination
— combine (association)	 Formule	 Métrique
— s'évalue selon (association)	 Formule	 Métrique

Documentation détaillée

Documentation détaillée des relations

Associations à partir de la classe « Formule »

— 3.1. Association : combine

À partir de la classe :  Formule (dans : Notions de l'aspect intentionnel)
dans le rôle : "combinaison"

Nature	None
Cardinalités	0..*
Navigation	Navigable

Qualificateurs sur l'association : opérateur,

3.2. opérateur (attribut de : «unnamed»)

Propriétés de l'attribut «opérateur»

Visibilité	public
Type	Opérateur
Dérivé	false
Valeur initiale	N/A
Cardinalité	1
Portée	instance
Visible	true
Has setter	false
Has getter	false
Abstrait	false

Vers la classe :  Métrique (dans : Notions de l'aspect intentionnel)
dans le rôle : "opérande"

Nature	None
Cardinalités	0..*
Navigation	Navigable

— 3.3. Association : s'évalue selon

On peut associer plusieurs formules à une même métrique. C'est le cas particulièrement quand la valeur s'obtient par sommation selon plusieurs critères.

Une métrique qui, définitivement, n'est associée à aucune formule est une métrique primaire, valorisée par l'observation.

À partir de la classe :  Formule (dans : Notions de l'aspect intentionnel)
dans le rôle : "calcul"

Nature	None
Cardinalités	0..*
Navigation	Navigable

Vers la classe :  Métrique (dans : Notions de l'aspect intentionnel)
dans le rôle : "métrique composite"

Nature	Composited
Cardinalités	1
Navigation	Navigable



3.4. Corrélation

Relation ou hypothèse de relation entre deux métriques.

Evolution

L'attribut "direction: booléen" a été supprimé, à partir du moment où les rôles "facteur" et "corrélat" sont apparus. De plus, l'association "influence" a un sens de lecture.

La classe associative doit tout de même être conservée car elle porte un automate.

Cette classe appartient à : **Notions de l'aspect intentionnel** (type : Package,)

Chemin complet, dans le modèle :

Modus.Méta-modèle.Notions de l'aspect intentionnel.Corrélation

Annotations sur la classe

Archivage	False
Commentaire sur l'archivage	
Commentaire sur l'historisation	
Historisation	False
Volumétrie	

Propriétés

Visibilité : public ; Abstraite : false ; Feuille : false ; Racine : false ; Active : false ;

Bilan des relations autour de la classe « Corrélation »

(y compris les utilisations de la classe à partir d'autres domaines)

Relation	Origine	Destination
 Réification (classe associative)	— influence	 Corrélation
 Généralisation (héritage)	 Expression	 Corrélation

Documentation détaillée

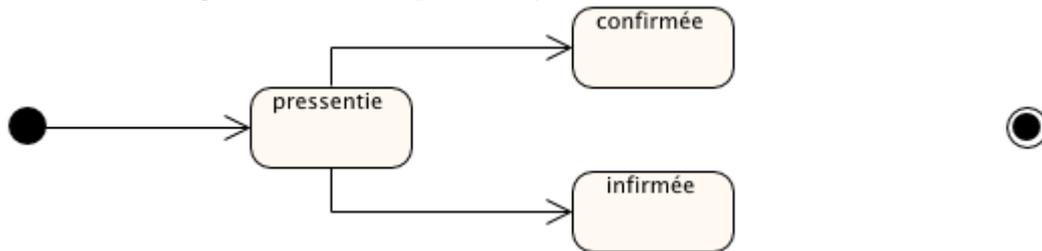
Documentation détaillée des relations

Associations à partir de la classe « Corrélation »

Cycle de vie des objets - Automate(s) à états de la classe "Corrélation"

4. Cycle de vie de la Corrélation

Diagramme d'états pour le Cycle de vie de la Corrélation



Définition des états de la machine : Cycle de vie de la Corrélation

État	Description
 <i>confirmée</i>	Les mesures ont confirmé l'hypothèse de corrélation.
 <i>infirmée</i>	Les mesures ont montré que l'hypothèse de corrélation n'était pas fondée.
 <i>pressentie</i>	Une hypothèse a été formulée à propos de la corrélation entre les deux métriques.

5. Mesure

Valeur d'une métrique, relevée ou calculée

Description

La nature de la mesure - à relever, à calculer ou à réaliser - dépend de son environnement informationnel :

1. pour une métrique élémentaire, la mesure doit être relevée ;
2. pour une métrique composite (quand une formule est attachée à la métrique), la mesure doit être calculée ;
3. dans les deux cas, si la période de perception est antérieure ou incluse à la période d'observation (voir l'association "détermination de la métrique"), il s'agit d'une valeur estimée, soit comme anticipation du résultat, soit comme valeur à atteindre.

Ces nuances sont restituées par la machine à états.

Cette classe appartient à : **Notions de l'aspect physique** (type : Package,)

Chemin complet, dans le modèle :

Modus.Méta-modèle.Notions de l'aspect physique.Mesure

Annotations sur la classe

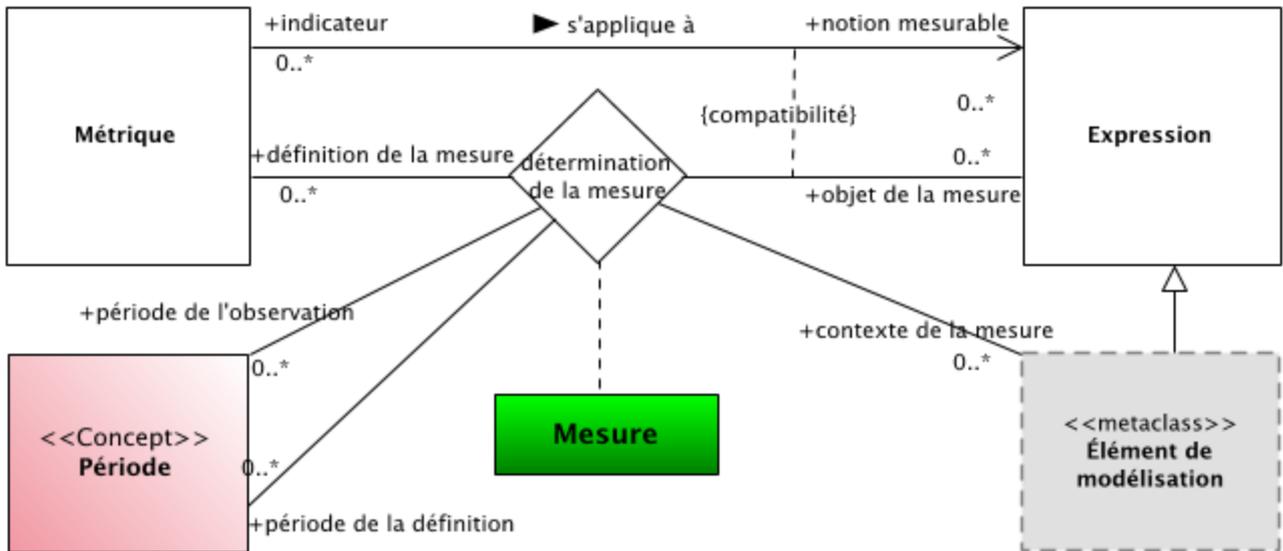
Archivage	False
Commentaire sur l'archivage	
Commentaire sur l'historisation	
Historisation	False
Volumétrie	

Propriétés

Visibilité : public ; Abstraite : false ; Feuille : false ; Racine : false ; Active : false ;

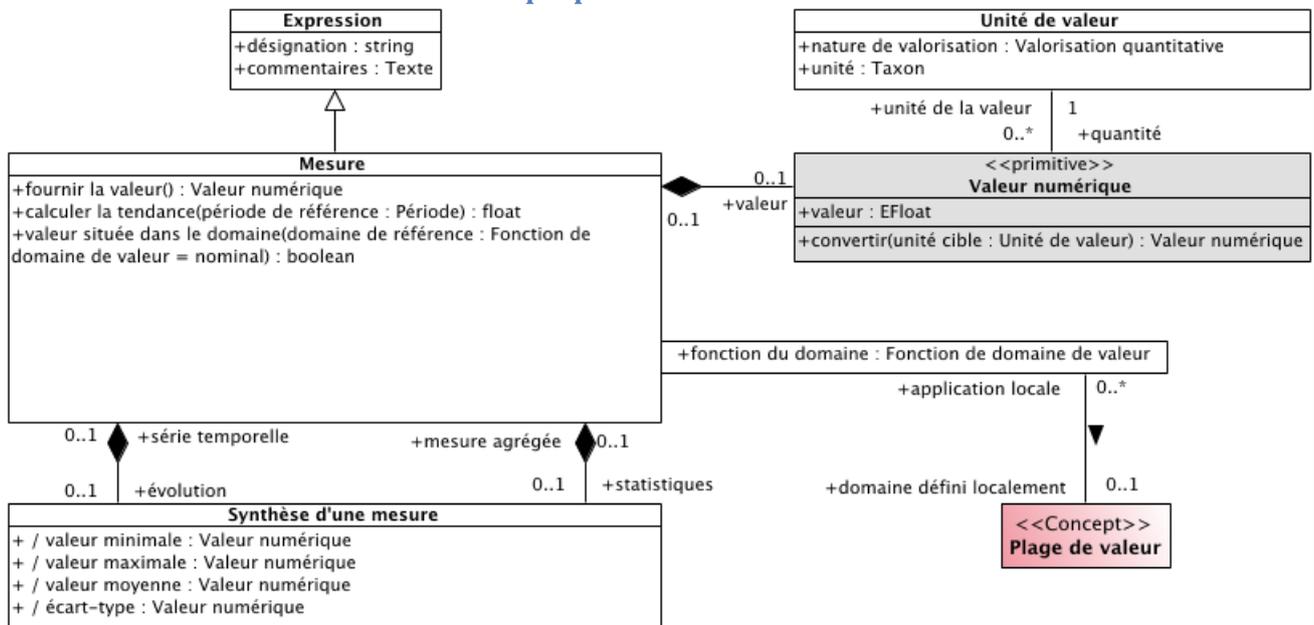
Description de la classe et de son environnement

La notion de Mesure : comment elle se construit



La notion de mesure est déterminée par la conjonction de cinq éléments : la métrique, bien sûr ; l'objet sur lequel elle s'exerce ; le contexte de déploiement ; la période d'observation ; enfin, la période de définition qui permet de distinguer une valeur estimée d'une valeur constatée, pour le même phénomène.

Les propriétés de la Mesure



Pour rappel : Mesure est une classe associative attachée à l'association n-aire "détermination de la mesure". Ses cinq déterminations imposent la définition de ses instances et une partie de leur documentation.

La valeur de la mesure est une instance de la classe Valeur numérique, ce qui permet de bénéficier des propriétés portées par cette classe.

L'unité de valeur pointée par la Valeur doit être la même que celle prescrite dans la documentation de la Métrique (par association à la même classe Unité de valeur).

Bilan des relations autour de la classe « Mesure »

(y compris les utilisations de la classe à partir d'autres domaines)

Relation	Origine	Destination
 Réification (classe associative)	 détermination de la mesure	 Mesure
 Généralisation (héritage)	 Expression	 Mesure
 - valeur (association)	 Mesure	 Valeur numérique
 application locale - domaine défini localement (association)	 Mesure	 Plage de valeur
 mesure agrégée - statistiques (association)	 Mesure	 Synthèse d'une mesure
 série temporelle - évolution (association)	 Mesure	 Synthèse d'une mesure

Synthèse des opérations de la classe « Mesure »

Name	Description
 calculer la tendance	Pour la même métrique, le même objet mesuré et le même contexte, l'opération compare la mesure à la mesure effectuée lors d'une période antérieure, passée en paramètre.
 fournir la valeur	Selon l'état de la mesure (relevée, calculée, estimée), l'opération rend la valeur attachée ou déclenche le calcul défini par la formule de la métrique.
 valeur située dans le domaine	Indique si la valeur de la mesure entre ou pas dans le domaine indiqué

Éléments contenus dans « Mesure »

Name	Description
 Class	
 Synthèse d'une mesure	Composante d'une mesure qui agrège les mesures sur un ensemble

Documentation détaillée

Documentation détaillée des opérations de la classe « Mesure »

(propriétés actives de la classe)

5.1. calculer la tendance (opération de : «Mesure»)

Pour la même métrique, le même objet mesuré et le même contexte, l'opération compare la mesure à la mesure effectuée lors d'une période antérieure, passée en paramètre.

Résultat de l'opération

float [..]

Pourcentage donnant l'évolution (en plus ou en moins)

Propriétés de l'opération « calculer la tendance »

Visibilité : public ; Portée : instance ; Opération virtuelle : false ; Requête : false.

Paramètres de l'opération « calculer la tendance »

Nom et type	Description (valeur par défaut)
période de référence Période [0..1] in	Période d'observation de la mesure à laquelle l'opération doit comparer la mesure courante. Si elle n'est pas renseignée, l'opération utilise la mesure enregistrée immédiatement antérieure à la mesure courante.

5.2. fournir la valeur (opération de : «Mesure»)

Selon l'état de la mesure (relevée, calculée, estimée), l'opération rend la valeur attachée ou déclenche le calcul défini par la formule de la métrique.

Résultat de l'opération

Valeur numérique [..]

Propriétés de l'opération « fournir la valeur »

Visibilité : public ; Portée : instance ; Opération virtuelle : false ; Requête : false.

5.3. valeur située dans le domaine (opération de : «Mesure»)

Indique si la valeur de la mesure entre ou pas dans le domaine indiqué

Résultat de l'opération

boolean [..]

En référence à la plage de valeur, si elle est attachée à la mesure, dans le cas d'un objectif local.

Sinon, en référence à la plage de valeur associée à la métrique.

Si aucune plage n'est trouvée, l'opération retourne "vrai" et signale l'état (code retour ajouté au niveau logique).

Propriétés de l'opération « valeur située dans le domaine »

Visibilité : public ; Portée : instance ; Opération virtuelle : false ; Requête : false.

Paramètres de l'opération « valeur située dans le domaine »

Nom et type	Description (valeur par défaut)
domaine de référence	Plusieurs domaines peuvent être attachés à la mesure ou à la métrique. Le paramètre permet de qualifier le domaine par

Nom et type	Description (valeur par défaut)
Fonction de domaine de valeur [1] in	rapport auquel la valeur sera positionnée. (nominal)

Documentation détaillée des relations

Associations à partir de la classe « Mesure »

— 5.4. Association : - valeur

Cardinalités :

- des instances de Valeur numérique peuvent être attachées à d'autres objets que des mesures ;
- le modèle permet d'enregistrer une mesure sans encore en connaître la valeur.

À partir de la classe :  Mesure (dans : Notions de l'aspect physique)
dans le rôle : "unnamed"

Nature	Composited
Cardinalités	0..1
Navigation	Navigable

Vers la classe :  Valeur numérique (dans : Évaluation)
dans le rôle : "valeur"

Nature	None
Cardinalités	0..1
Navigation	Navigable

— 5.5. Association : application locale - domaine défini localement

L'association permet de définir des domaines pour une métrique, appliquée à un objet et un contexte définis.

À partir de la classe :  Mesure (dans : Notions de l'aspect physique)
dans le rôle : "application locale"

Nature	None
Cardinalités	0..*
Navigation	Navigable

Qualificateurs sur l'association : fonction du domaine,

5.6. fonction du domaine (attribut de : «unnamed»)

Qualifie la plage visée par le lien

Propriétés de l'attribut «fonction du domaine»

Visibilité	public
------------	--------

Type	Fonction de domaine de valeur
Dérivé	false
Valeur initiale	N/A
Cardinalité	0..*
Portée	instance
Visible	true
Has setter	false
Has getter	false
Abstrait	false

Vers la classe :  Plage de valeur (dans : Évaluation)
dans le rôle : "domaine défini localement"

Nature	None
Cardinalités	0..1
Navigation	Navigable

— 5.7. Association : mesure agrégée - statistiques

Uniquement si la mesure est issue d'une métrique qui définit une partition (c'est-à-dire dont la formule contient un opérateur de sommation).

À partir de la classe :  Mesure (dans : Notions de l'aspect physique)
dans le rôle : "mesure agrégée"

Nature	Composited
Cardinalités	0..1
Navigation	Navigable

Vers la classe :  Synthèse d'une mesure (dans : Mesure)
dans le rôle : "statistiques"

Nature	None
Cardinalités	0..1
Navigation	Navigable

— 5.8. Association : série temporelle - évolution

À partir de la classe :  Mesure (dans : Notions de l'aspect physique)
dans le rôle : "série temporelle"

Nature	Composited
Cardinalités	0..1

Nature	Composited
Navigation	Navigable

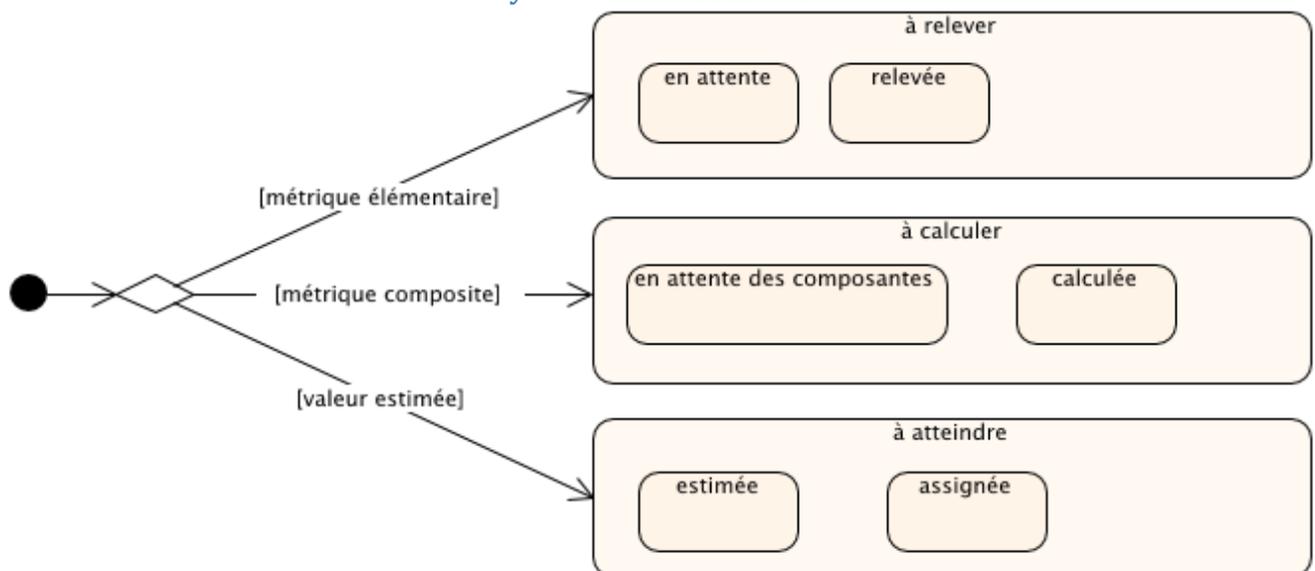
Vers la classe :  Synthèse d'une mesure (dans : Mesure)
dans le rôle : "évolution"

Nature	None
Cardinalités	0..1
Navigation	Navigable

Cycle de vie des objets - Automate(s) à états de la classe "Mesure"

6. Cycle de vie de la mesure

Cycle de vie de la mesure



ébauche du cycle de vie (pour conserver les réflexions, mais le travail de modélisation reste à faire)

La dynamique de cet automate comporte la propagation : quand la valeur d'une mesure est connue (relevée, calculée ou estimée), il est possible de mettre à jour les mesures auxquelles elle contribue.

Définition des états de la machine : Cycle de vie de la mesure

État	Description
<input type="checkbox"/> <i>à atteindre</i>	
Region : Region5	
<input type="checkbox"/> <i>assignée</i>	Valeur cible.
<input type="checkbox"/> <i>estimée</i>	Anticipation du résultat.
<input type="checkbox"/> <i>à calculer</i>	
Region : détail de "à calculer"	
<input type="checkbox"/> <i>calculée</i>	La valeur de la mesure a pu être calculée.
<input type="checkbox"/> <i>en attente des composantes</i>	Pour déclencher le calcul, il faut disposer des valeurs des mesures intervenant comme opérandes dans la formule de la métrique.
Region : Region3	
<input type="checkbox"/> <i>à relever</i>	
Region : détail de "à relever"	
<input type="checkbox"/> <i>en attente</i>	La mesure est prévue (enregistrée) mais pas encore relevée.
<input type="checkbox"/> <i>relevée</i>	La mesure a été effectivement constatée.
Region : Region4	

Notions réutilisées

Extrait des modèles génériques, aspect sémantique, pour les besoins du méta-modèle
Domaine Information, sous-domaine Évaluation.

7. Plage de valeur

Intervalle de valeur

Stereotypes

<<Concept>>

Cette classe appartient à : **Évaluation** (type : Package,)

Chemin complet, dans le modèle :

Systeme Entreprise.Aspect sémantique.Information.Évaluation.Plage de valeur

Annotations sur la classe

Archivage	False
Commentaire sur l'archivage	
Commentaire sur l'historisation	
Historisation	False
Volumétrie	

Propriétés

Visibilité : public ; Abstraite : false ; Feuille : false ; Racine : false ; Active : false ;

Bilan des relations autour de la classe « Plage de valeur »

(y compris les utilisations de la classe à partir d'autres domaines)

Relation	Origine	Destination
 Abstraction	 Plage de valeur	 tranche
 Généralisation (héritage)	 Concept	 Plage de valeur
 Réification (classe associative)	— délimite	 Plage de valeur
— se valorise dans (association)	 Métrique	 Plage de valeur
— série - intervalle (association)	 Échelle de valeur	 Plage de valeur
— application locale - domaine défini localement (association)	 Mesure	 Plage de valeur

Synthèse des attributs de la classe « Plage de valeur »

Name	Description
 inclusion de la borne inférieure	Si vrai, la valeur indiquée en borne inférieure (par l'association réflexive) fait partie de l'intervalle.
 inclusion de la borne supérieure	Si vrai, la valeur indiquée en borne supérieure (par l'association réflexive) fait partie de l'intervalle.

Documentation détaillée

Documentation détaillée des attributs de la classe « Plage de valeur » (propriétés informatives)

7.1. inclusion de la borne inférieure (attribut de : «Plage de valeur»)

Si vrai, la valeur indiquée en borne inférieure (par l'association réflexive) fait partie de l'intervalle.

Propriétés de l'attribut «inclusion de la borne inférieure»

Visibilité	public
Type	boolean
Dérivé	false
Valeur initiale	N/A
Cardinalité	Unspecified
Portée	instance
Visible	true
Has setter	false
Has getter	false
Abstrait	false

7.2. inclusion de la borne supérieure (attribut de : «Plage de valeur»)

Si vrai, la valeur indiquée en borne supérieure (par l'association réflexive) fait partie de l'intervalle.

Propriétés de l'attribut «inclusion de la borne supérieure»

Visibilité	public
Type	boolean
Dérivé	false
Valeur initiale	N/A
Cardinalité	Unspecified
Portée	instance



Visible	true
Has setter	false
Has getter	false
Abstrait	false

Documentation détaillée des relations

Associations à partir de la classe « Plage de valeur »

8. Échelle de valeur

Série continue d'intervalles de valeur

Particulièrement : pour des montants financiers (tranches de salaires...).

Contrainte : les intervalles rassemblés dans une échelle doivent être contigus et exclusifs.

Stereotypes

<<Concept>>

Cette classe appartient à : **Évaluation** (type : Package,)

Chemin complet, dans le modèle :

Système Entreprise.Aspect sémantique.Information.Évaluation.Échelle de valeur

Annotations sur la classe

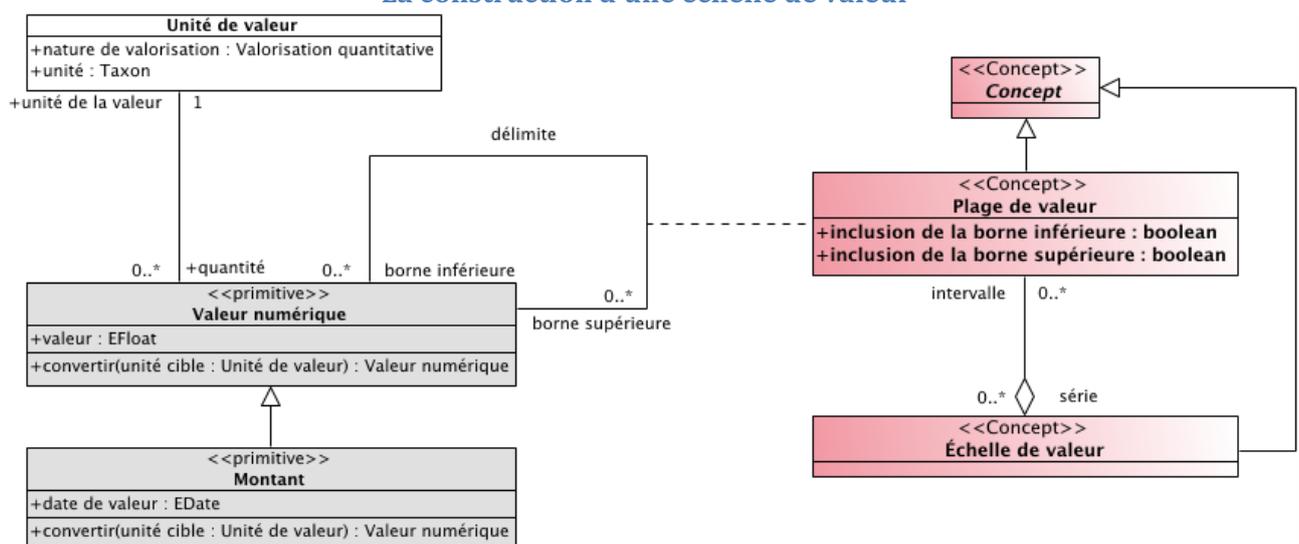
Archivage	False
Commentaire sur l'archivage	
Commentaire sur l'historisation	
Historisation	False
Volumétrie	

Propriétés

Visibilité : public ; Abstraite : false ; Feuille : false ; Racine : false ; Active : false ;

Description de la classe et de son environnement

La construction d'une échelle de valeur



L'héritage de la racine Concept ajoute la possibilité de documenter la tranche ainsi que l'échelle.

Bilan des relations autour de la classe « Échelle de valeur »
(y compris les utilisations de la classe à partir d'autres domaines)

Relation	Origine	Destination
← Généralisation (héritage)	☰ Concept	☰ Échelle de valeur
— étalonne (association)	☰ Métrique	☰ Échelle de valeur
— série - intervalle (association)	☰ Échelle de valeur	☰ Plage de valeur

Documentation détaillée

Documentation détaillée des relations

Associations à partir de la classe « Échelle de valeur »

— 8.1. Association : série - intervalle

À partir de la classe : ☰ Échelle de valeur (dans : Évaluation)
dans le rôle : "série"

Nature	Shared
Cardinalités	0..*
Navigation	Navigable

Vers la classe : ☰ Plage de valeur (dans : Évaluation)
dans le rôle : "intervalle"

Nature	None
Cardinalités	0..*
Navigation	Navigable

9. Valeur numérique

généralisation du pattern autour de Montant, pour servir le méta-modèle de la métrologie

Stereotypes

<<primitive>>

Cette classe appartient à : **Évaluation** (type : Package,)

Chemin complet, dans le modèle :

 Système Entreprise.Aspect sémantique.Information.Évaluation.Valeur numérique

Annotations sur la classe

Archivage	False
Commentaire sur l'archivage	
Commentaire sur l'historisation	
Historisation	False
Volumétrie	

Propriétés

Visibilité : public ; Abstraite : false ; Feuille : false ; Racine : false ; Active : false ;

Bilan des relations autour de la classe « Valeur numérique »

(y compris les utilisations de la classe à partir d'autres domaines)

Relation	Origine	Destination
← Généralisation (héritage)	 Valeur numérique	 Montant
— délimite (association)	 Valeur numérique	 Valeur numérique
— quantité - unité de la valeur (association)	 Valeur numérique	 Unité de valeur
— - indemnités km (association)	 Moyen de transport	 Valeur numérique
— - coût du km (association)	 Moyen de transport	 Valeur numérique
— - coût du km (association)	 Moyen de transport	 Valeur numérique
— - indemnités km (association)	 Moyen de transport	 Valeur numérique
— - valeur (association)	 Mesure	 Valeur numérique

Synthèse des attributs de la classe « Valeur numérique »

Name	Description
------	-------------

Name	Description
 valeur	la quantité numérique

Synthèse des opérations de la classe « Valeur numérique »

Name	Description
 convertir	la conversion respecte la commensurabilité

Documentation détaillée

Documentation détaillée des attributs de la classe « Valeur numérique » (propriétés informatives)

9.1. valeur (attribut de : «Valeur numérique»)

la quantité numérique

Propriétés de l'attribut «valeur»

Visibilité	public
Type	EFloat
Dérivé	false
Valeur initiale	N/A
Cardinalité	1
Portée	instance
Visible	true
Has setter	false
Has getter	false
Abstrait	false

Documentation détaillée des opérations de la classe « Valeur numérique » (propriétés actives de la classe)

9.2. convertir (opération de : «Valeur numérique»)

la conversion respecte la commensurabilité

Résultat de l'opération

Valeur numérique [..]

Propriétés de l'opération « convertir »

Visibilité : public ; Portée : instance ; Opération virtuelle : false ; Requête : false.

Paramètres de l'opération « convertir »

Nom et type	Description (valeur par défaut)
unité cible Unité de valeur [1] inout	unité dans laquelle la quantité (valeur) doit être convertie

Documentation détaillée des relations

Associations à partir de la classe « Valeur numérique »

— 9.3. Association : délimite

À partir de la classe :  Valeur numérique (dans : Évaluation)
dans le rôle : "borne inférieure"

Nature	None
Cardinalités	0..*
Navigation	Navigable

Vers la classe :  Valeur numérique (dans : Évaluation)
dans le rôle : "borne supérieure"

Nature	None
Cardinalités	0..*
Navigation	Navigable

L'association est réifiée par la classe associative — délimite

— 9.4. Association : quantité - unité de la valeur

À partir de la classe :  Valeur numérique (dans : Évaluation)
dans le rôle : "quantité"

Nature	None
Cardinalités	0..*
Navigation	Navigable

Vers la classe :  Unité de valeur (dans : Évaluation)
dans le rôle : "unité de la valeur"

Nature	None
Cardinalités	1
Navigation	Navigable

10. Unité de valeur

Unité dans laquelle s'exprime la valeur apportée par une mesure

Description

L'unité de mesure est associée à la métrique. Elle constitue un élément de la définition de la métrique. Les mesures - instances de la classe Mesure - s'y réfèrent.

Cette classe appartient à : **Évaluation** (type : Package,)

Chemin complet, dans le modèle :

Systeme Entreprise.Aspect sémantique.Information.Évaluation.Unité de valeur

Annotations sur la classe

Archivage	False
Commentaire sur l'archivage	
Commentaire sur l'historisation	
Historisation	False
Volumétrie	

Propriétés

Visibilité : public ; Abstraite : false ; Feuille : false ; Racine : false ; Active : false ;

Bilan des relations autour de la classe « Unité de valeur »

(y compris les utilisations de la classe à partir d'autres domaines)

Relation	Origine	Destination
— s'exprime en (association)	 Métrique	 Unité de valeur
— quantité - unité de la valeur (association)	 Valeur numérique	 Unité de valeur

Synthèse des attributs de la classe « Unité de valeur »

Name	Description
 nature de valorisation	Nature des valeurs exprimées dans cette unité (compteur, montant financier, durée, etc.)
 unité	Valeur d'une codification qui liste les unités pour une nature de valorisation

Documentation détaillée

Documentation détaillée des attributs de la classe « Unité de valeur »

(propriétés informatives)

10.1. nature de valorisation (attribut de : «Unité de valeur»)

Nature des valeurs exprimées dans cette unité (compteur, montant financier, durée, etc.)

Commentaires

Description :

Cet attribut permet de vérifier la commensurabilité de métriques impliquées dans une même formule, par exemple.

Propriétés de l'attribut «nature de valorisation»

Visibilité	public
Type	Valorisation quantitative
Dérivé	false
Valeur initiale	N/A
Cardinalité	1
Portée	instance
Visible	true
Has setter	false
Has getter	false
Abstrait	false

10.2. unité (attribut de : «Unité de valeur»)

Valeur d'une codification qui liste les unités pour une nature de valorisation

Commentaires

Description :

Voir dans le domaine d'objets Information de l'aspect sémantique.

Propriétés de l'attribut «unité»

Visibilité	public
Type	Taxon
Dérivé	false
Valeur initiale	N/A
Cardinalité	1
Portée	instance
Visible	true
Has setter	false
Has getter	false



Abstrait	false
----------	-------

Documentation détaillée des relations

Associations à partir de la classe « Unité de valeur »

11. Valorisation quantitative

Énumération des natures de quantités (utile pour les vérifications de commensurabilité)

Description

Cette énumération intervient dans la définition des métriques. Chaque valeur renvoie à une codification qui précise les unités de mesure utilisées dans les évaluations quantitatives.

Stereotypes

<<enumeration>>

Cette classe appartient à : **Évaluation** (type : Package,)

Chemin complet, dans le modèle :

Système Entreprise.Aspect sémantique.Information.Évaluation.Valorisation quantitative

Annotations sur la classe

Archivage	False
Commentaire sur l'archivage	
Commentaire sur l'historisation	
Historisation	False
Liste définitive	False
Volumétrie	

Propriétés

Visibilité : public ; Abstraite : false ; Feuille : false ; Racine : false ; Active : false ;

Valeurs du type énuméré (nomenclature...) « Valorisation quantitative »

Name	Description
 ...	Cette liste n'est pas fermée. Elle s'étend en fonction des besoins. De toute façon, elle sera traduite par une codification et bénéficiera des facilités apportées par la solution du Thesaurus (conception logique).
 compteur	Nombre d'occurrences (unité, dizaine, centaine, etc.).
 consommation électrique	
 durée	La valeur porte sur un élément de nature temporelle.
 empreinte carbone	
 longueur	
 montant financier	Dans ce cas, l'unité se précise en termes de devises ou unité monétaire.
 pourcentage	

Name	Description
 ratio	Sans unité (nombre réel).
 surface	
 température	
 volume	

12. Fonction de domaine de valeur

utilisé en métrologie

Stereotypes

<<enumeration>>

Cette classe appartient à : **Évaluation** (type : Package,)

Chemin complet, dans le modèle :

Système Entreprise.Aspect sémantique.Information.Évaluation.Fonction de domaine de valeur

Annotations sur la classe

Archivage	False
Commentaire sur l'archivage	
Commentaire sur l'historisation	
Historisation	False
Liste définitive	False
Volumétrie	

Propriétés

Visibilité : public ; Abstraite : false ; Feuille : false ; Racine : false ; Active : false ;

Valeurs du type énuméré (nomenclature...) « Fonction de domaine de valeur »

Name	Description
 ...	
 cible	
 nominal	Le domaine est défini en fonction des caractéristiques de l'objet, pour une situation normale.
 théorique	Le domaine se déduit de la construction de la variable qui s'y réfère (par exemple : somme de montants => de 0 à l'infini ; manipulation de température => du 0° Kelvin à ?).

Table des matières

	1. Métrique	2
	La documentation d'une Métrique	3
	Le méta-modèle pour la notion de Métrique.....	4
	Les relations autour de la notion de Métrique.....	4
	Les relations entre les Métriques	5
	Zoom sur la notion d'indicateur	5
	1.1. niveau de construction (attribut de : «Métrique»).....	6
	1.2. nombre de contributions (attribut de : «Métrique»).....	7
	1.3. situation (attribut de : «Métrique»).....	7
—	1.4. Association : étalonne	8
—	1.5. Association : influence.....	8
—	1.6. Association : s'applique à	9
—	1.7. Association : s'exprime en	9
—	1.8. Association : se valorise dans	9
	1.9. fonction du domaine (attribut de : «unnamed»).....	10
	2. Opérateur.....	11
	3. Formule.....	12
—	3.1. Association : combine	12
	3.2. opérateur (attribut de : «unnamed»)	13
—	3.3. Association : s'évalue selon	13
	3.4. Corrélation.....	15
	4. Cycle de vie de la Corrélation.....	16
	Diagramme d'états pour le Cycle de vie de la Corrélation	16
	5. Mesure.....	17
	La notion de Mesure : comment elle se construit	18
	Les propriétés de la Mesure	18
	5.1. calculer la tendance (opération de : «Mesure»).....	20
	5.2. fournir la valeur (opération de : «Mesure»).....	20
	5.3. valeur située dans le domaine (opération de : «Mesure»)	20
—	5.4. Association : - valeur	21
—	5.5. Association : application locale - domaine défini localement	21
	5.6. fonction du domaine (attribut de : «unnamed»).....	21

— 5.7. Association : mesure agrégée - statistiques	22
— 5.8. Association : série temporelle - évolution.....	22
 6. Cycle de vie de la mesure.....	23
Cycle de vie de la mesure	23
 7. Plage de valeur	25
 7.1. inclusion de la borne inférieure (attribut de : «Plage de valeur»).....	26
 7.2. inclusion de la borne supérieure (attribut de : «Plage de valeur»)	26
 8. Échelle de valeur	28
La construction d'une échelle de valeur	28
— 8.1. Association : série - intervalle.....	29
 9. Valeur numérique.....	30
 9.1. valeur (attribut de : «Valeur numérique»)	31
 9.2. convertir (opération de : «Valeur numérique»)	31
— 9.3. Association : délimite	32
— 9.4. Association : quantité - unité de la valeur	32
 10. Unité de valeur	33
 10.1. nature de valorisation (attribut de : «Unité de valeur»).....	34
 10.2. unité (attribut de : «Unité de valeur»).....	34
 11. Valorisation quantitative	36
 12. Fonction de domaine de valeur.....	38

Version	Date	A/D/C (Add, Delete, Change)	Author	Document Section #	Description
0.0.1	22/08/2019		DVAU		1er jet / livraison PxPCD-13
0.1.0	9/09/2019	« période de définition »			Suite point JB 29/08/2019