



ENTERPRISE ARCHITECT

Série de Guides d'Utilisateur

Systems Modeling Language (SysML)

Author: Sparx Systems

Date: 7/11/2024

Version: 17.0

CRÉÉ AVEC  **ENTERPRISE
ARCHITECT**

Table des Matières

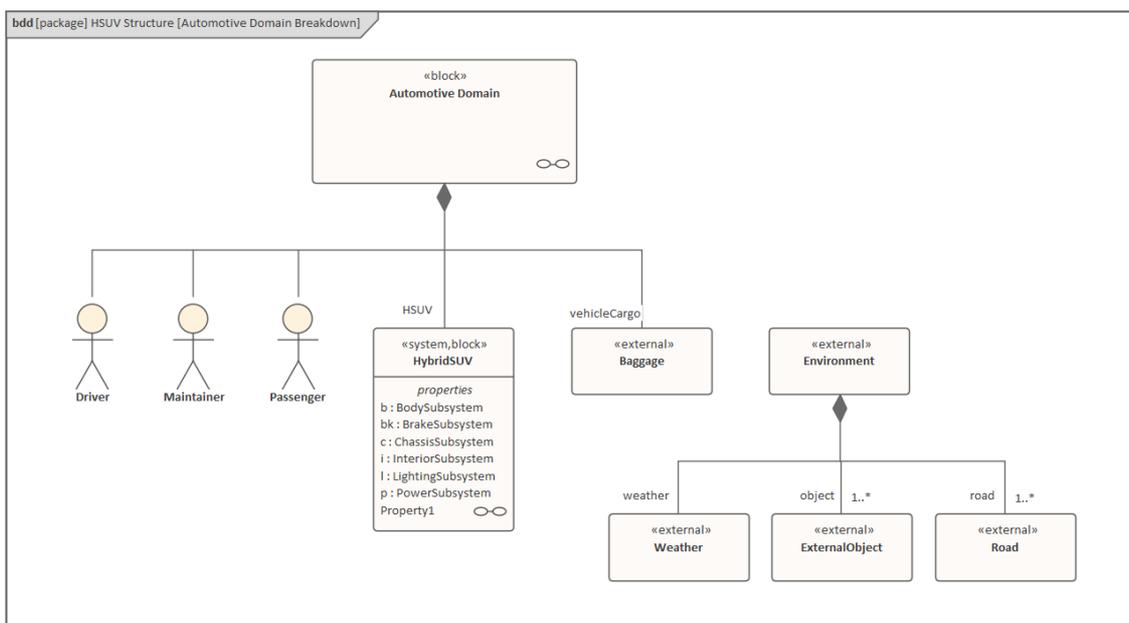
Systems Modeling Language (SysML)	3
Systèmes Modélisation dans Enterprise Architect	6
Modélisation Exigences SysML	12
Un Modèle de domaine opérationnel SysML	14
Diagrammes de définition Bloc (BDD)	16
Compartiments pour éléments Bloc	20
Créer un Bloc de contraintes à partir d'équations	24
Création de ports et de pièces	31
Générer des pièces à partir de Bloc associations	34
Afficher la direction sur les ports SysML	37
Ports imbriqués dans SysML	39
Diagrammes Bloc internes	40
Synchroniser les éléments structurels - Bloc interne	42
Diagrammes Paramétriques	43
Assistant Modélisation Diagramme Paramétriques	47
Lier les paramètres d'une propriété de contrainte	48
Conception du système de composition	52
Créer des sous-systèmes réutilisables	54
Diagramme Paquetage SysML	56
Modèles de cas d'utilisation SysML	60
Diagramme d'activité SysML	63
Synchroniser les éléments structurels - Diagramme d'activité	66
Diagramme de Séquence SysML	68
Diagramme Statemachine SysML	70
Boîtes à outils SysML	72
Boîte à outils de définition Bloc SysML	73
Bloc à outils interne SysML	77
Boîte à outils d'activités SysML	80
Boîte à outils d'interaction SysML	85
Boîte à outils Modèle SysML	87
Boîte à outils paramétriques SysML	91
Boîte à outils Exigences SysML	94
Boîte à outils Statemachine SysML	97
Boîte à outils de cas d'utilisation SysML	100
Migrer Modèle SysML vers une version ultérieure de SysML	102
Simulation Paramétrique simple	104

Systems Modeling Language (SysML)

L'implémentation de SysML 1.5 Enterprise Architect offre une solution modélisation multifonctionnelle et rigoureuse aux professionnels Ingénierie des Systèmes . Cet environnement modélisation intégré vous aide à :

- Spécifiez les exigences du système avec support efficace modélisation des exigences
- Concevoir des structures profondément imbriquées de systèmes et de sous-systèmes à l'aide de blocs et diagrammes Bloc
- Analyser le comportement de système à système à l'aide diagrammes d'interaction, diagrammes d'activité et de graphiques State
- Définissez la dynamique du système et assurez l'exactitude avec Paramétriques et ConstraintBlocks.

Cet exemple diagramme SysML Bloc peut être trouvé dans le modèle d'exemple Enterprise Architect sous Ingénierie des Systèmes > SysML 1.5 Exemple : HSUV > Modélisation Domain > HSUV Modèle > HSUV Structure.



En utilisant SysML avec Enterprise Architect , vous pouvez rapidement et efficacement spécifier, concevoir et analyser des modèles de systèmes complexes et :

- Modèle avec tous diagrammes SysML 1.5
- Effectuer des transformations de style MDA (Model Driven Architecture)
- Effectuez une simulation de diagrammes Paramétriques SysML avec OpenModelica, qui supporte l'analyse technique des paramètres critiques du système, y compris l'évaluation de mesures clés telles que les performances, la fiabilité et d'autres caractéristiques physiques
- Visualisez et tracez Exigences jusqu'aux éléments du modèle tout au long du cycle de vie du développement
- Utilisez le forum de discussion intégré pour créer des publications, accéder aux discussions et gérer les fils de discussion pour la communication d'équipe
- Utilisez la Facilité de recherche personnalisée pour effectuer des recherches complexes, afficher les allocations SysML et générer des rapports à partir des résultats

Enterprise Architect supporte toutes les versions de SysML, de SysML 1.1 à SysML 1.5.

Accéder

Design > Paquetage > Constructeur de Modèle : bouton <perspective name> >

Ruban	Ingénierie des Systèmes > SysML
Menu Contexte	Cliquez-droit sur un Paquetage > Constructeur de Modèle (bibliothèque de motif) : bouton <perspective name> > Ingénierie des Systèmes > SysML
Raccourcis Clavier	Ctrl+Shift+M : bouton <nom de la perspective> > Ingénierie des Systèmes > SysML
Autre	Cliquez sur le bouton  dans le coin supérieur droit de l'écran et sélectionnez la perspective « Ingénierie des Systèmes SysML »

Intégration SysML

Facilités	Détail
SysML dans Enterprise Architect	<p>support d' Enterprise Architect pour SysML fournit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une gamme de Perspectives et Motifs pour générer des modèles SysML, dans le Constructeur de Modèle • Motifs pour chacun des neuf types diagramme SysML, accessibles via la page à onglet ' Constructeur de diagramme ' de la dialogue ' Constructeur de Modèle ' • Une collection de pages SysML dans la boîte à outils Diagramme qui contiennent les éléments SysML et les relations pour chacun des types diagramme • Éléments et entrées de relation SysML dans le « Menu contextuel de la boîte à outils » et Quick Linker • Un glossaire spécifique à SysML pour la technologie
Boîtes à outils SysML	<p>support de SysML par Enterprise Architect fournit des pages de la boîte à outils Diagramme pour les neuf types de diagramme SysML, auxquelles vous pouvez accéder via la dialogue « Trouvez Item de Boîte à Outils ». Si vous activez SysML comme technologie active, vous pouvez également ouvrir les pages de la boîte à outils SysML par défaut. Consultez la rubrique d'aide <i>Boîtes à outils SysML</i> .</p>
Travailler avec les versions SysML	<p>Enterprise Architect supporte ces versions SysML :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.1 • 1.2 • 1.3 • 1.4 • 1,5 <p>Cependant, SysML 1.5 est pratiquement identique à SysML 1.4, donc les versions sont prises en charge et traitées comme la même chose.</p> <p>Vous pouvez maintenir vos modèles sous n'importe laquelle de ces versions, si nécessaire, mais il est recommandé de ne travailler qu'avec une seule version à la fois et de désactiver les autres, en utilisant la dialogue « MDG Technologies » (sélectionnez « Spécialiser > Technologies > Gérer la technologie »). ' option de ruban). Vous pouvez activer deux versions consécutives si vous mettez à niveau vos modèles de la version antérieure vers la version ultérieure.</p> <p>note : Si vous sélectionnez la perspective 'SysML', vous utiliserez SysML 1.5. Si</p>

	vous souhaitez utiliser SysML 1.1, 1.2 ou 1.3, sélectionnez la perspective 'All Ingénierie des Systèmes ' ou créez votre propre perspective personnalisée.
Mettre à jour les modèles SysML	Vous pouvez migrer un modèle SysML (ou une partie d'un modèle) vers une version SysML ultérieure à l'aide de l'interface d'automatisation. Consultez la rubrique d'aide <i>Migrer Modèle SysML vers une version SysML ultérieure</i> .

Notes

- Support de SysML est intégrée aux éditions Corporate , Unified et Ultimate d' Enterprise Architect
- Vous pouvez acheter une MDG Technologie pour SysML sous une licence distincte à utiliser avec l'édition Professional d' Enterprise Architect
- Support de SysML est fournie dans Enterprise Architect version 12.1 ou supérieure
- Comme SysML 1.5 est pratiquement identique à SysML 1.4, vous n'avez pas besoin de mettre à niveau vos modèles SysML 1.4 ; les références à la dernière version de SysML ont cependant été mises à jour vers « 1.5 »

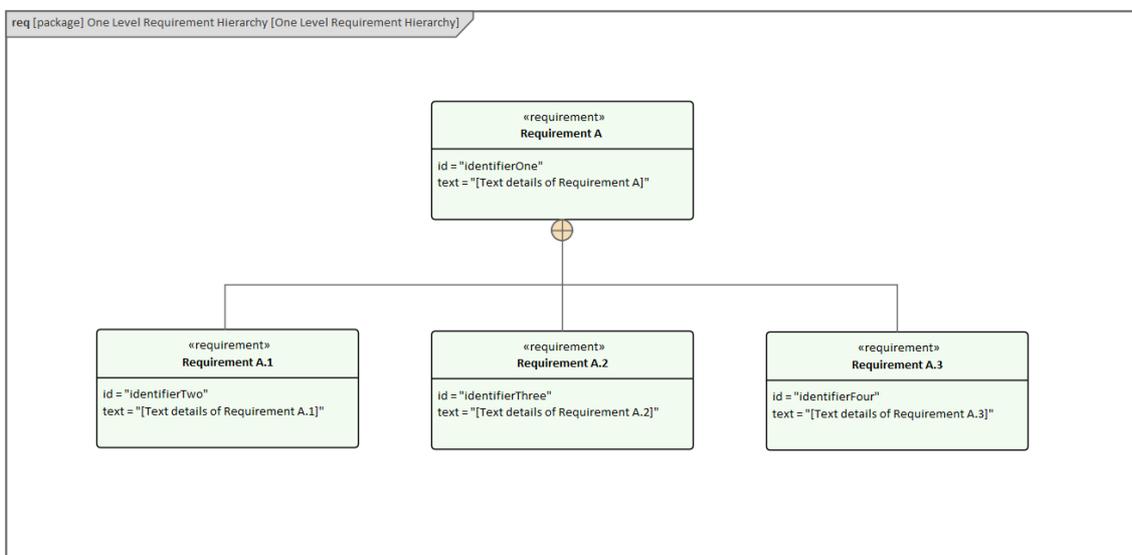
Systèmes Modélisation dans Enterprise Architect

En utilisant SysML dans Enterprise Architect , le processus de développement d'un modèle pour concevoir ou étudier un système est rapide et facile, mais en même temps polyvalent et flexible avec une implémentation complète de la spécification SysML. Un aperçu des étapes du processus et des étapes de la phase initiale est fourni ici. Suivez ces étapes pour créer un modèle qui vous aidera à concevoir votre système.

Créer un framework Ingénierie des Systèmes Modèle

Suivez le guide étape par étape dans le tableau *Créer un Modèle Ingénierie des Systèmes à partir d'un Gabarit* à la fin de cette rubrique.

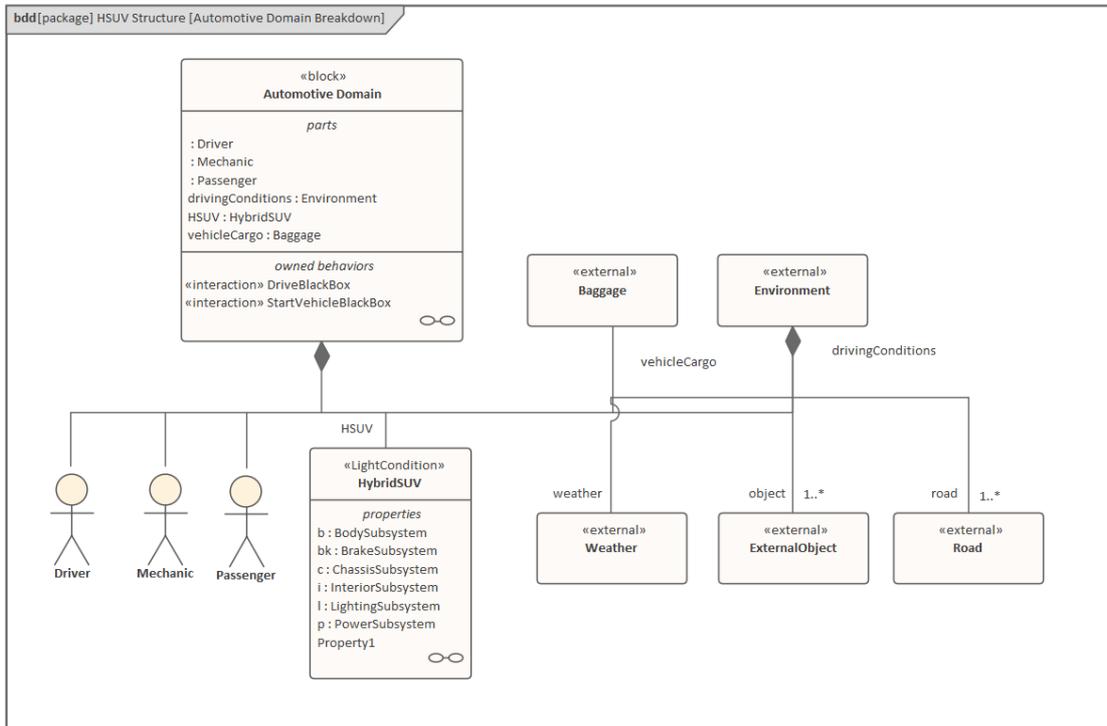
Créer un Modèle d'exigences pour définir les Exigences et les attentes du système



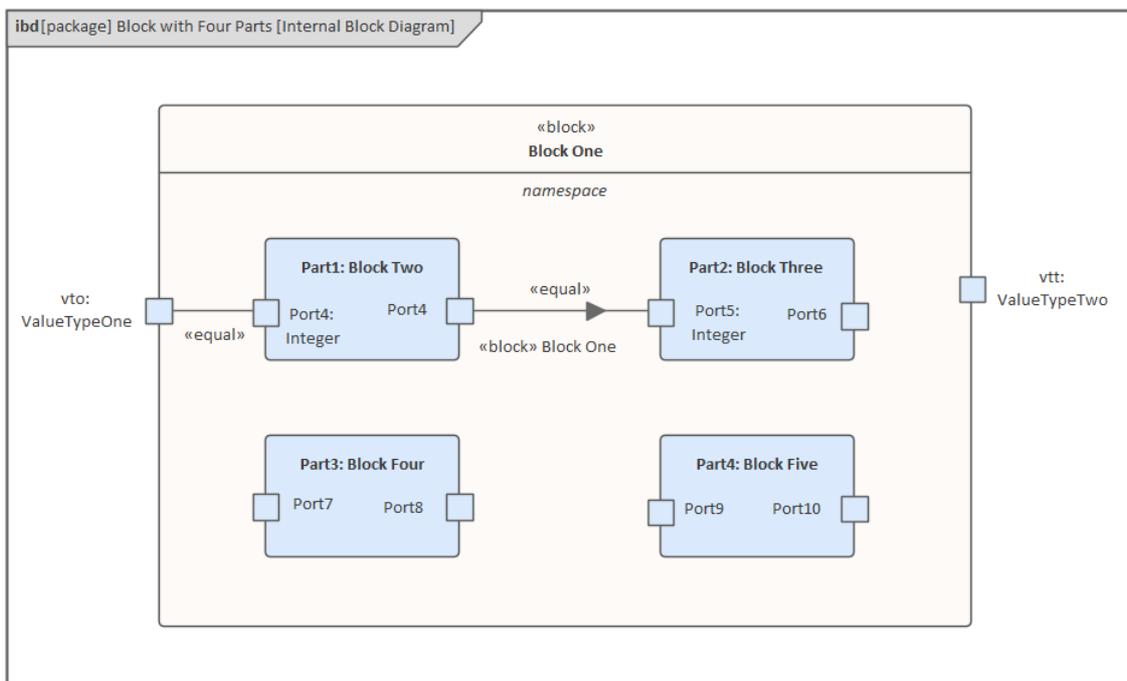
Le Modèle d'exigences SysML fournit les exigences du système, le comportement abstrait attendu et les contraintes de fonctionnement auxquelles le système conçu doit se conformer (pour plus d'informations sur modélisation des exigences SysML, consultez la rubrique d'aide *Modélisation des exigences SysML*).

Créer un Modèle de domaine opérationnel

Le Modèle de domaine opérationnel décrit l'environnement dans lequel le système fonctionne et les entités avec lesquelles le système interagit (pour plus d'informations sur les modèles de domaine opérationnel, consultez la rubrique d'aide *Un Modèle de domaine opérationnel SysML*).



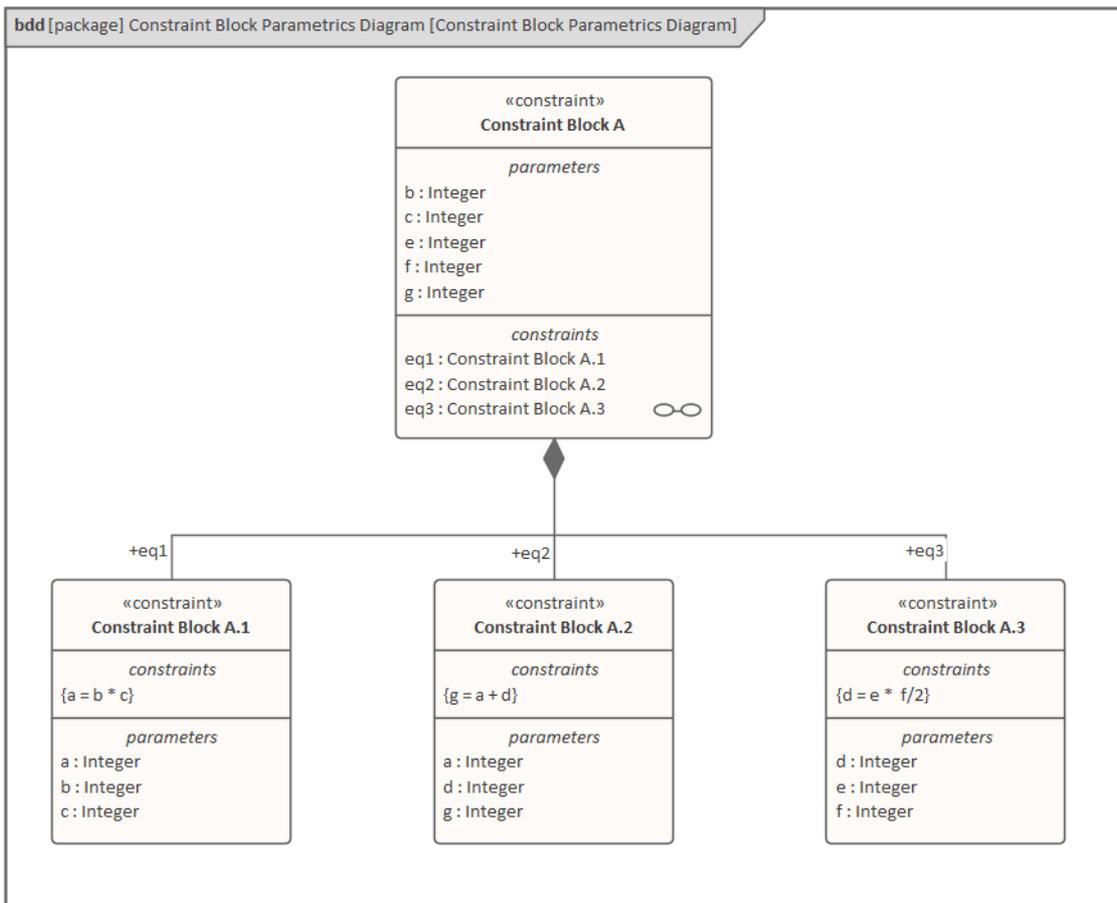
Concevoir la composition du système à l'aide de blocs et de parties SysML



(Pour plus d'informations sur la composition d'un système, consultez la rubrique d'aide à la conception du système Compose .)

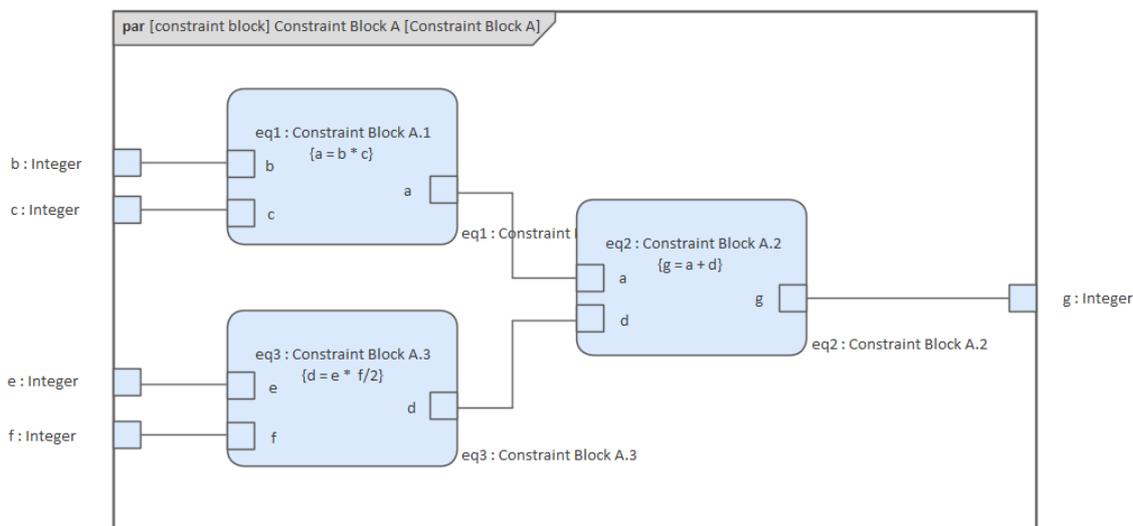
Créer des modèles de contraintes

Les modèles de contraintes décrivent les caractéristiques de fonctionnement du système, à l'aide de modèles Paramétriques (pour plus d'informations sur les modèles Paramétriques, voir la rubrique d'aide *Création d'un Modèle Paramétrique*).



Simuler les modèles Paramétriques

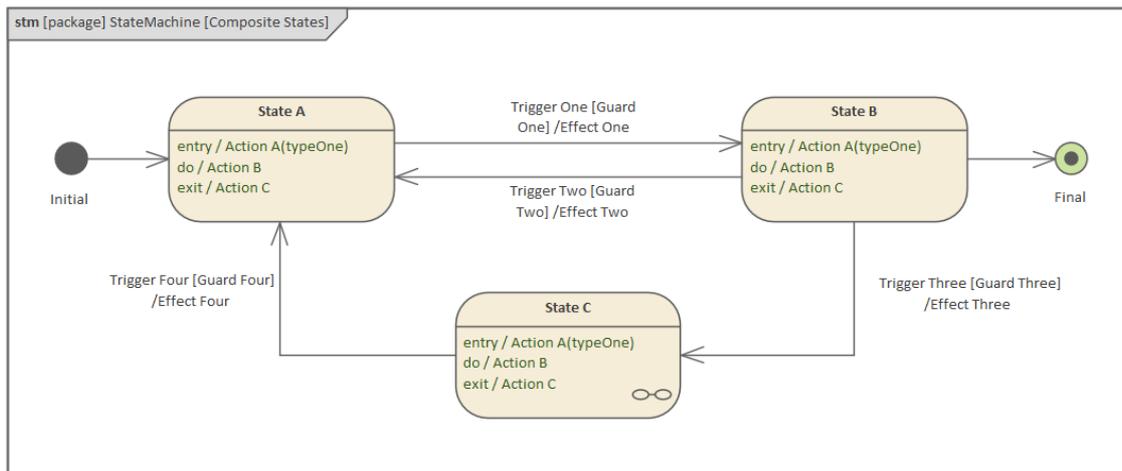
La simulation des modèles Paramétriques permet de vérifier leur exactitude et d'obtenir les caractéristiques souhaitées.



Les modèles SysML Paramétriques supportent l'analyse technique des paramètres critiques du système, y compris l'évaluation de mesures clés telles que les performances, la fiabilité et d'autres caractéristiques physiques (pour plus d'informations sur la simulation des modèles Paramétriques, consultez la rubrique d'aide *Simulation Paramétrique*).

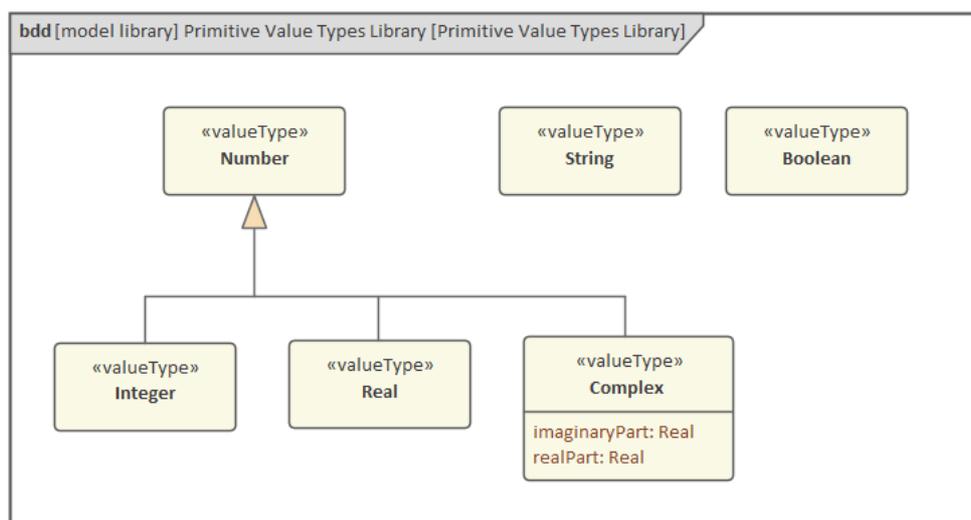
Implémenter le logiciel embarqué

Vous implémentez le logiciel embarqué à l'aide de classes UML et de modèles Comportementale (pour plus d'informations sur les modèles Comportementale, consultez la rubrique d'aide *Modèles Comportementale*).



Créer une Bibliothèque de blocs SysML réutilisables

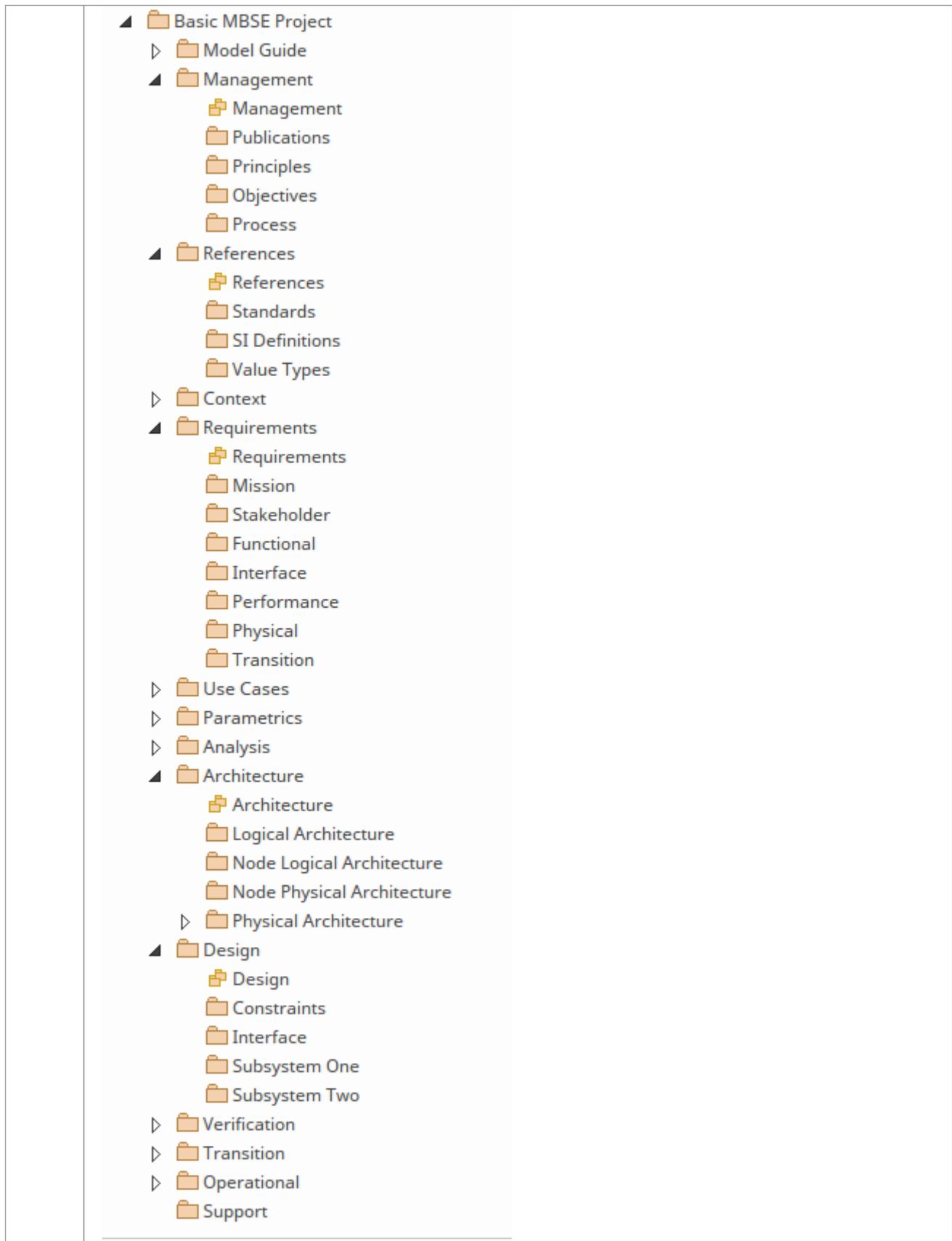
Les blocs SysML réutilisables représentent des sous-systèmes qui peuvent être réutilisés sur d'autres projets et d'autres définitions de type courantes (pour plus d'informations sur les sous-systèmes réutilisables, consultez la rubrique d'aide *Créer des sous-systèmes réutilisables*).



Créer une Ingénierie des Systèmes Modèle à partir d'un Gabarit

Avant de commencer, assurez-vous que la fenêtre Navigateur est affichée (appuyez sur Ctrl+1).

Étape	Action
1	<p>Cliquez sur l'icône  en haut à droite de l'écran, et dans le menu déroulant choisissez : « Ingénierie des Systèmes SysML ».</p> <p>La dialogue Constructeur de Modèle s'affiche, montrant motifs du modèle de la perspective SysML.</p>
2	<p>Dans le panneau de gauche, développez le groupe « Structures de projet SysML 1.n » et sélectionnez le motif « Projet MBSE de base ».</p>
3	<p>Cliquez sur le bouton Créer Modèle .</p> <p>Cette structure de modèle est créée dans la fenêtre Navigateur :</p>

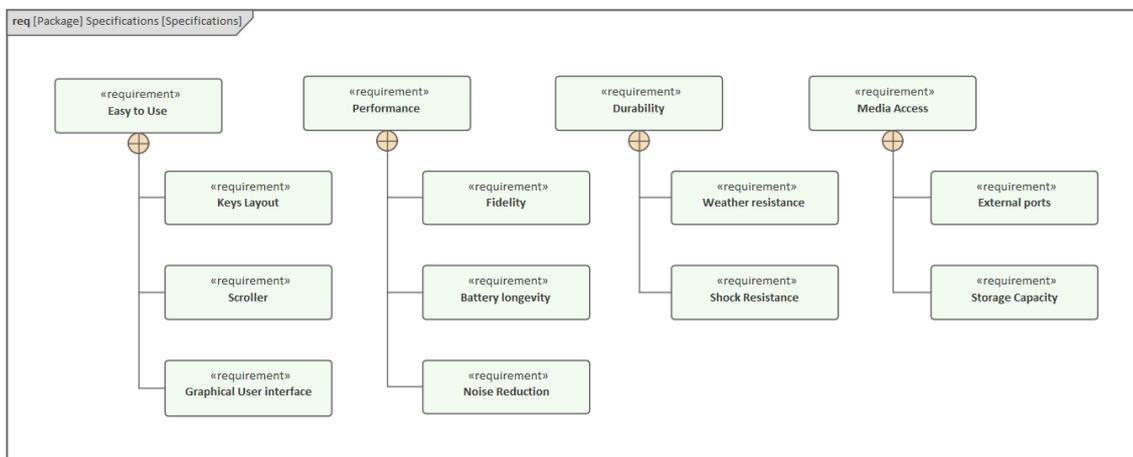


Modélisation Exigences SysML

L'ingénierie des exigences est un aspect fondamental d'un modèle Ingénierie des Systèmes . La discipline se concentre sur la collecte, l'analyse et la gestion des exigences des clients dès le début du processus. Une fois les exigences comprises, des études commerciales peuvent être menées pour évaluer formellement les options de conception, généralement à l'aide de choix pondérés. Les exigences sont gérées comme des citoyens de première classe et sont formellement alloué aux éléments de développement et aux méthodes de vérification.

Enterprise Architect dispose de fonctionnalités étendues pour aider le modélisateur dans tous les aspects de la discipline d'ingénierie des exigences, y compris l'élicitation, modélisation , la gestion et les tests. Une documentation technique de haute qualité peut être générée immédiatement à l'aide d'une large gamme de gabarits intégrés, soigneusement conçus pour extraire les informations des modèles et les présenter dans une documentation visuellement attrayante et de haute qualité, dans une large gamme de formats, notamment DOCX, PDF et HTML. Le moteur de documentation est hautement configurable et vous pouvez générer une documentation conforme à n'importe quelle norme technique ou organisationnelle en créant gabarits et en définissant des options de génération.

Le Modèle Exigences SysML fournit les exigences du système, le comportement abstrait attendu et les contraintes de fonctionnement auxquelles le système conçu doit se conformer. Ce diagramme montre un exemple de modèle Exigences pour un lecteur audio portable.



Cet exemple affiche plusieurs Exigences de niveau supérieur telles que « Facile à utiliser », puis décompose ces Exigences en Exigences plus raffinées telles que « L'interface utilisateur graphique ».

Construire le Modèle Exigences

Enterprise Architect fournit support complet pour Modélisation des exigences, notamment via le Gestionnaire de Spécification , que vous pouvez utiliser pour : afficher les éléments diagramme de modèle existants au format texte ; modifier des ensembles de nouvelles exigences importées à partir d'un document, d'une feuille de calcul ou d'un outil Gestion des Exigences ; ou créer de nouveaux éléments d'exigence à partir de zéro, en les construisant à partir d'entrées de texte.

Vous pouvez également générer un modèle SysML Exigences de démarrage à partir gabarits fournis dans le ' Constructeur de Modèle ' (Ctrl+Maj+M). Ceux-ci incluent :

- Hiérarchie des exigences à un niveau
- Hiérarchie des exigences à deux niveaux
- Hiérarchie des exigences composites
- Exigences Traçabilité

Dans la dialogue « Constructeur de Modèle », sélectionnez la perspective « SysML », puis faites défiler et développez le groupe Motif « Diagrammes Exigences SysML 1.5 ». Lorsque vous cliquez sur un nom Motif dans le panneau de gauche de l'onglet, une description complète de ce que le motif fournit s'affiche dans le panneau de droite.

Éléments

Les principaux éléments qui peuvent apparaître dans diagrammes d'exigences sont :

- Exigence
- Cas Test

Les éléments d'exigence contiennent deux Valeur Étiquetées que vous pouvez définir pour qu'elles soient affichées sur le diagramme , en utilisant Ctrl+Maj+Y > Afficher les compartiments d'éléments > Étiquettes .

- ID - le nom de l'élément ou de la référence de l'exigence
- Texte - la description de l'exigence (sa définition, son objectif ou, si elle se trouve au sommet d'une hiérarchie d'Exigences , le terme générique pour le groupe)

Connecteurs

Les principaux connecteurs qui peuvent apparaître dans diagrammes d'exigences sont :

- Endiguement
- Tracer
- Copie
- Dériver
- Vérifier
- Affiner
- Satisfaire

Notes

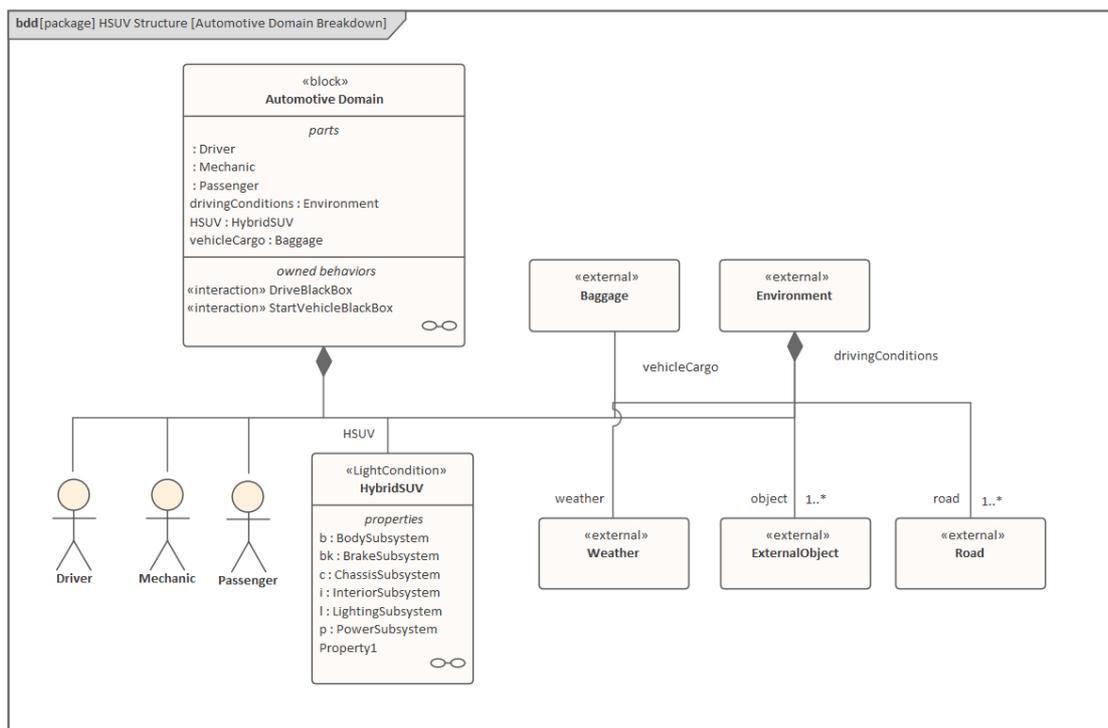
- Le type d'exigence standard Enterprise Architect est interchangeable avec les exigences SysML, ce qui signifie que les fonctionnalités générales de gestion des exigences telles que le Gestionnaire de Spécification , la vue de traçabilité et Matrice de relations peuvent toutes être utilisées dans Gestion des Exigences SysML
- Avec le connecteur Copie, lorsqu'il existe une valeur dans la Valeur Étiquetée « Texte » sur l'Exigence cible, le texte est copié dans la Valeur Étiquetée « Texte » sur l'Exigence source ; la Valeur Étiquetée « Texte » source est définie en lecture seule

Un Modèle de domaine opérationnel SysML

Ingénierie des Systèmes est un domaine interdisciplinaire de l'ingénierie qui adopte une vision globale d'un problème et de sa solution. Le modèle du domaine opérationnel est un élément central de toute approche basée sur un modèle, décrivant le système dans le contexte de son environnement. Cela inclut les humains qui sont censés opérer et interagir avec le système, les objets externes qui pourraient influencer le système et les éléments environnementaux qui pourraient avoir un impact sur le système. Le modèle du domaine opérationnel est un point de départ utile pour obtenir une vue d'ensemble d'un système et de son fonctionnement.

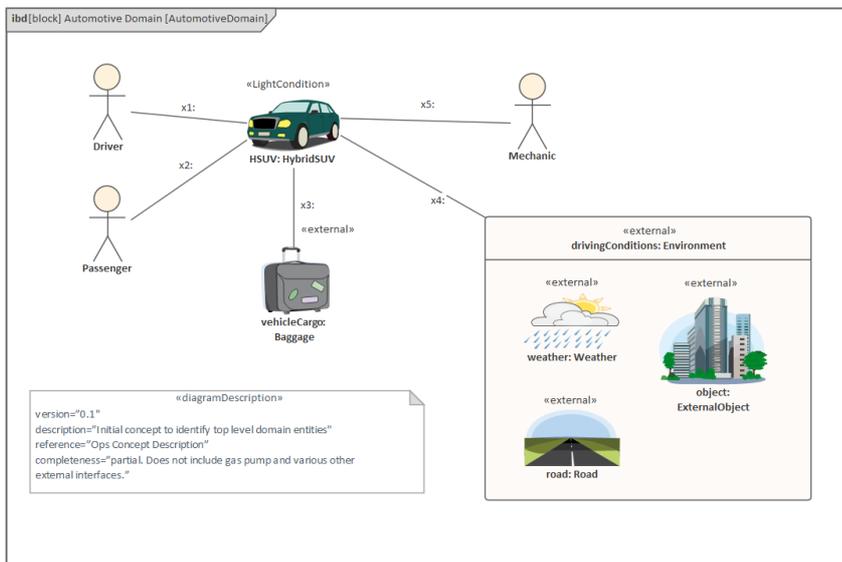
Enterprise Architect propose une gamme de fonctionnalités qui aident l'ingénieur à construire un modèle de domaine opérationnel, notamment diagrammes de définition Bloc (BDD) et diagrammes Bloc internes (IBS) SysML standard, ainsi que la possibilité d'inclure des représentations graphiques d'éléments qui rendent les diagrammes plus attrayants. Les éléments peuvent également être liés par des hyperliens, ce qui permet au visualiseur d'utiliser un diagramme comme rampe de lancement vers des modèles et diagrammes plus détaillés.

Le modèle de domaine opérationnel SysML définit l'environnement d'exploitation du système, qui décrit les conditions dans lesquelles le système est censé fonctionner. Ce diagramme montre un exemple de modèle de domaine opérationnel pour un véhicule utilitaire sport hybride ; le diagramme de définition Bloc SysML décrit le domaine opérationnel (dans cet exemple, le domaine automobile) comme une composition du système.



Dans l'exemple, le domaine automobile est défini comme un système contenant d'autres sous-systèmes ; le domaine contient des sous-systèmes qui définissent le conducteur (c'est-à-dire l'utilisateur), le SUV hybride, les bagages (qui sont transportés dans le véhicule) et l'environnement externe.

Les aspects du système du domaine automobile sont détaillés plus en détail dans le diagramme Bloc internes du domaine automobile :



Dans l'exemple, la composition détaillée du système du domaine automobile montre comment le SUV hybride et les autres sous-systèmes s'assemblent pour former le domaine automobile ; elle décrit également les relations de liaison entre les pièces, qui définissent la manière dont les pièces sont fonctionnellement liées les unes aux autres.

Diagrammes de définition Bloc (BDD)

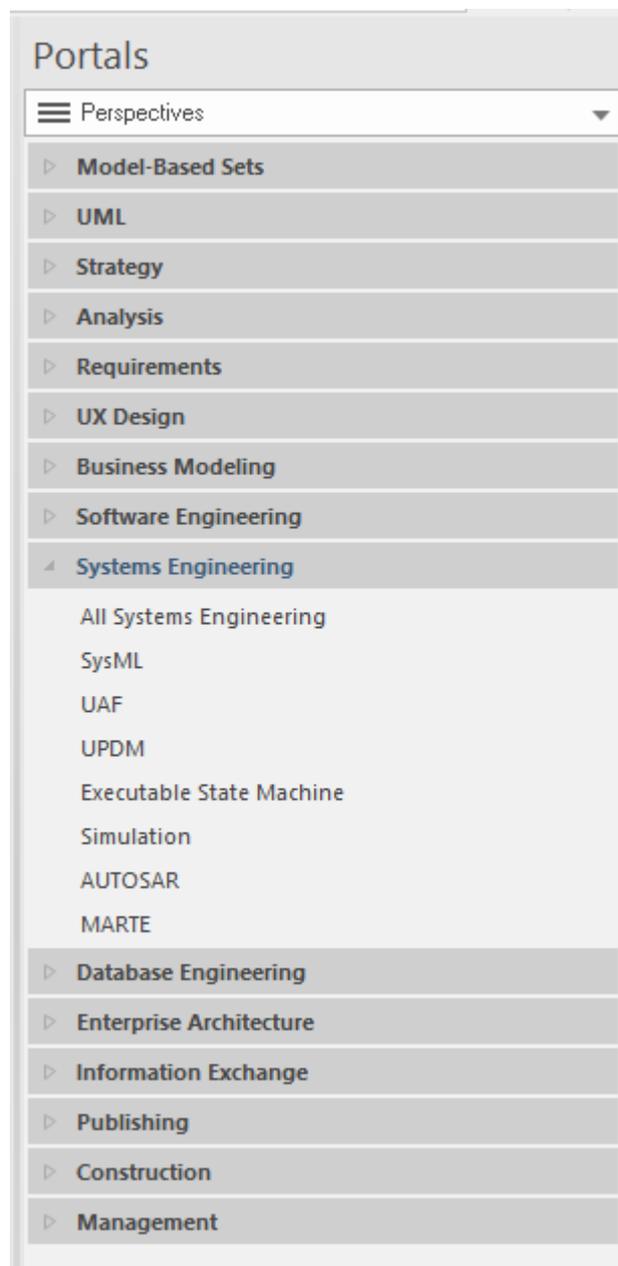
Un Bloc définit un ensemble de fonctionnalités utilisées pour décrire un système, un sous-système, un composant ou tout autre objet technique d'intérêt. Ces fonctionnalités peuvent inclure des fonctionnalités structurelles et comportementales, telles que des propriétés, des opérations et des réceptions, qui représentent l'état du système et le comportement que le système peut présenter.

Démarrage avec des blocs

Un diagramme de définition Bloc SysML est le point de départ pour décrire la structure de votre système. À l'aide de blocs, vous pouvez modéliser la hiérarchie de votre système et les relations entre les systèmes et les sous-systèmes.

Définition de la perspective et de l'espace de travail

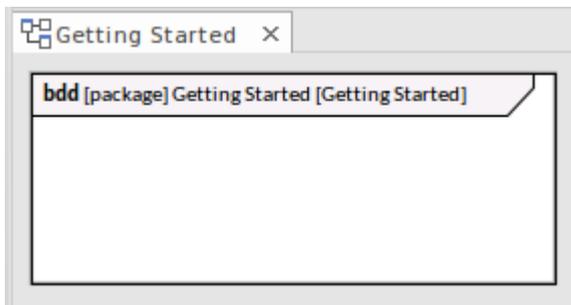
Les ingénieurs systèmes expérimentés dans l'utilisation Enterprise Architect sélectionneront généralement une perspective dans l'ensemble de perspectives Ingénierie des Systèmes ; il s'agira généralement de la perspective SysML, leur donnant accès à motifs et à des pages de boîte à outils adaptés à la création diagrammes SysML tels que les diagrammes de définition Bloc et diagrammes Bloc internes.



Créer un Diagramme Bloc

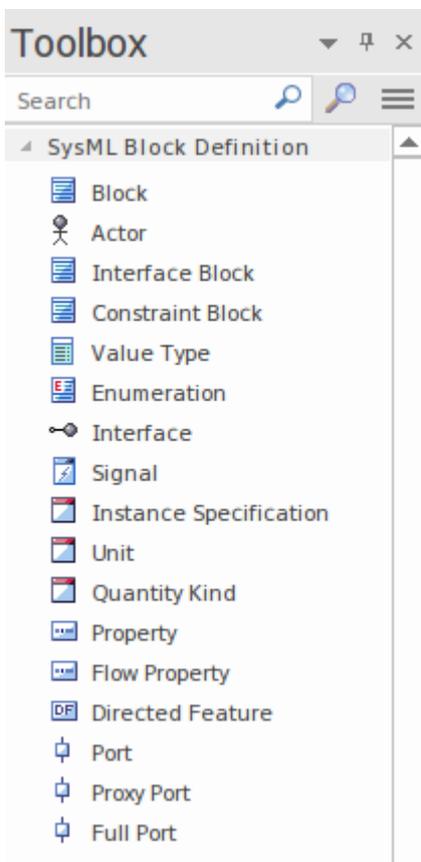
Un diagramme Bloc peut être créé dans un Paquetage sélectionné à l'aide de l'une de ces options :

- Le menu contextuel de la fenêtre Navigateur (Cliquez-droit sur un Paquetage et choisissez ' Nouveau Diagramme ')
- La page à onglet ' Constructeur de diagramme ' de la dialogue ' Constructeur de Modèle ' (soit : Ctrl+Inser, soit Ctrl+Shift+M > Constructeur de diagramme)



Création d'un élément Bloc

Les éléments Bloc peuvent être créés à l'aide de l'option « Ajouter un élément » dans le menu contextuel d'un Paquetage ou en utilisant la boîte à outils de définition Bloc SysML pour placer un Bloc sur un diagramme de définition Bloc (BDD).



Il est courant que les blocs apparaissent sur plusieurs BDD, où chaque diagramme est conçu pour répondre aux préoccupations d'une partie prenante ou d'un groupe de parties prenantes particulier.

Les blocs sont des unités modulaires discrètes qui fournissent les bases de la description d'un système. Un Bloc modélise un ensemble de fonctionnalités qui sont utilisées pour définir un aspect d'un système ou le système lui-même.

fonctionnalités Bloc sont de deux types fondamentaux : fonctionnalités structurelles et fonctionnalités comportementales - de quoi se compose un Bloc et ce qu'il fait.

fonctionnalités structurelles peuvent être classées en trois sous-types :

- Parties - qui décrivent la composition d'un Bloc ; par exemple, un véhicule est composé de deux essieux et de quatre trains de roues
- Références - qui décrivent la relation du Bloc avec d'autres Blocs (y compris lui-même) ; par exemple, qu'un train métropolitain a une relation avec une gare et avec un système de câblage aérien

- Valeurs - qui décrivent les aspects quantifiables d'un Bloc ; par exemple, les dimensions, la température et la luminosité

fonctionnalités Comportementale peuvent être subdivisées en deux sous-types :

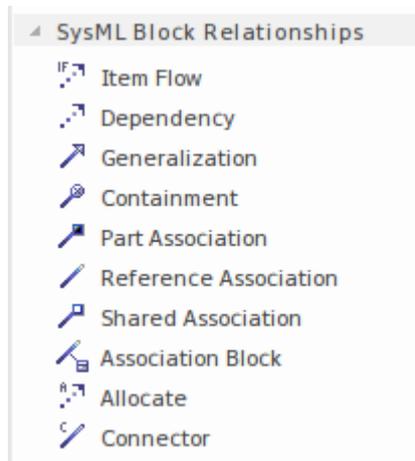
- Opérations – représentant généralement des requêtes synchrones
- Réceptions - représentant des requêtes asynchrones

Bloc Relations

Les relations d'un Bloc avec lui-même, avec d'autres Blocs et avec d'autres types d'éléments aident à décrire la structure d'un système, d'un sous-système ou d'un composant.

Les Relations principales utilisées dans les blocs modélisation incluent :

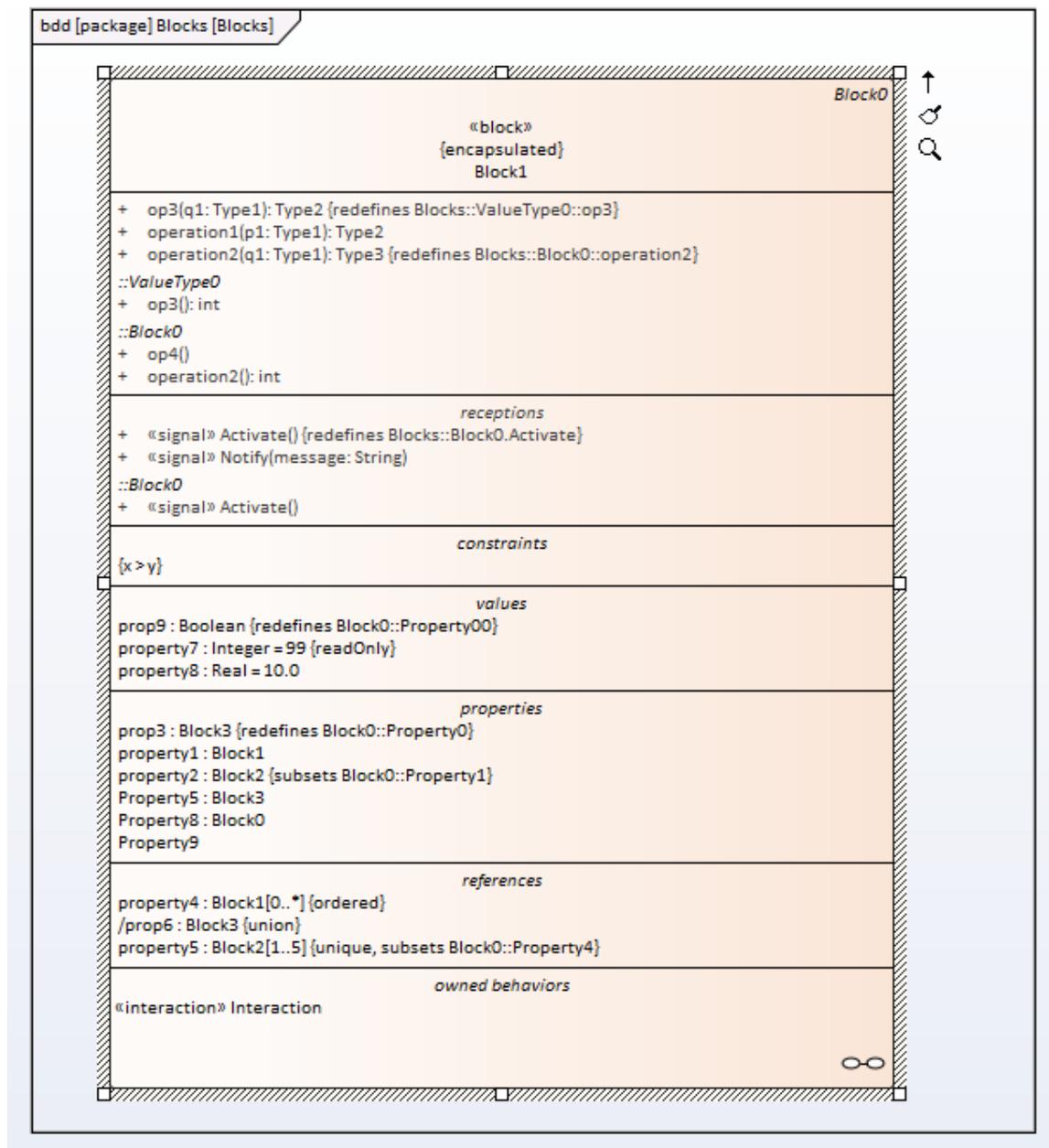
- Flux Item
- Généralisation
- Association de pièces
- Association
- Association Bloc



diagrammes de définition Bloc sont souvent le point de départ pour créer d'autres diagrammes , tels que diagrammes Bloc internes, diagrammes Paramétriques et diagrammes d'activité. Fonctionnalités qui apparaissent sur le diagramme de définition Bloc , telles que les pièces et les ports, constituent généralement la base de modélisation dans ces autres diagrammes . fonctionnalité *Synchroniser les éléments structurels* d' Enterprise Architect peut être utilisée pour remplir diagrammes Bloc internes et diagrammes Paramétriques en utilisant les informations de votre diagramme de définition Bloc .

Compartiments pour éléments Bloc

Les éléments SysML tels que Blocks et ConstraintBlocks peuvent afficher des compartiments qui répertorient les éléments enfants et les éléments associés. Ces compartiments vous aident à identifier facilement les types de propriétés appartenant à un Bloc et à voir comment d'autres éléments sont liés au Bloc .



Les compartiments qui affichent des éléments enfants sont visibles par défaut, tandis que les compartiments qui affichent des éléments associés (éléments liés par des connecteurs) sont masqués par défaut. Vous pouvez basculer entre l'affichage et le masquage de chacun des compartiments à l'aide de :

- dialogue « Visibilité du compartiment » (appuyez sur Ctrl+Maj+Y sur l'élément parent d'un diagramme) ou
- Onglet « Compartiments » de la fenêtre Propriétés ancrée pour diagrammes (Ctrl+2) ou
- dialogue ' Propriétés ' du diagramme , sur la page 'Elément' (option de ruban 'Conception > Diagramme > Gérer > Propriétés ')

Note que:

- Les éléments sont répertoriés dans des compartiments uniquement s'ils ne sont pas déjà rendus comme éléments sur

le diagramme

- Un compartiment n'est affiché que s'il existe au moins un élément correspondant ; ainsi, par exemple, un compartiment « flowPort » ne sera affiché que lorsque :
 - l'élément parent possède au moins un port qui a un stéréotype « flowPort », et
 - le Port n'est pas sur le diagramme
- Si un compartiment n'est pas affiché, il peut être nécessaire de localiser et de supprimer du diagramme les éléments apparentés ou enfants correspondants, d'enregistrer le diagramme et de recharger le diagramme pour actualiser l'affichage des compartiments.

Les tableaux *SysML Bloc - Child Element Compartments* et *SysML Bloc - Related Element Compartments* fournissent chacun une liste de compartiments, identifiant quel type d'élément/connecteur doit exister pour qu'un compartiment donné soit affiché.

Bloc SysML - Compartiments d'éléments enfants

Ces compartiments sont affichés lorsque le Bloc possède un ou plusieurs éléments enfants appropriés et que ces éléments ne sont pas déjà rendus sur le diagramme .

Nom du compartiment	Types d'éléments enfants répertoriés
auxiliaire	Répertorie les pièces qui ont le stéréotype « AdjunctProperty ».
référence liée	Répertorie les pièces qui ont le stéréotype « BoundReference ».
comportement du classificateur	Identifie le classificateur comportemental (interaction, Statemachine ou activité), s'il est défini.
contraintes	Répertorie les pièces qui ont le stéréotype « constraintProperty ».
fonctionnalités dirigées	Répertorie les pièces qui ont le stéréotype « DirectedFeature ».
ports d'écoulement	Répertorie les ports qui ont le stéréotype « flowPort ».
propriétés d'écoulement	Répertorie les pièces qui ont le stéréotype « flowProperty ».
ports complets	Répertorie les ports qui ont le stéréotype « fullPort ».
comportements possédés	Répertorie les éléments Comportementale (interactions, Statemachines et activités) appartenant à ce Bloc .
paramètres	Répertorie les ports et les pièces qui ont le stéréotype « constraintParameter ».
participants	Répertorie les parties qui ont le stéréotype « participantProperty ».
parties	Répertorie Propriétés créées en ajoutant un connecteur d'association de pièces entre les blocs.
ports	Répertorie tous les ports avec d'autres stéréotypes ou aucun stéréotype, non répertoriés dans les autres compartiments.
propriétés	Liste les parties qui n'ont pas de stéréotype.
ports proxy	Répertorie les ports qui ont le stéréotype « proxyPort ».

références	Répertorie les pièces pour lesquelles la Valeur Étiquetée isReference est définie sur true.
"stéréotype"	Répertorie les pièces qui ont un stéréotype autre que ceux identifiés dans ce tableau (chaque stéréotype a son propre compartiment avec le même nom que le stéréotype).
valeurs	Répertorie les parties typées par un élément « valueType ».

Bloc SysML - Compartiments d'éléments associés

Ces compartiments sont affichés en fonction des relations entre un Bloc et d'autres éléments.

Nom du compartiment	Object affiché
attribué à partir de	Identifie l'élément source d'un connecteur qui a le stéréotype « allocate ».
attribué à	Identifie l'élément cible d'un connecteur qui a le stéréotype « allocate ».
dérivé	Identifie l'élément cible d'un connecteur qui a le stéréotype « derivereqt ».
dérivé de	Identifie l'élément source d'un connecteur qui a le stéréotype « derivereqt ».
maître	Identifie l'élément cible d'un connecteur qui a le stéréotype « copie ».
raffinéPar	Identifie l'élément source d'un connecteur qui a le stéréotype « raffiner ».
satisfaitPar	Identifie l'élément source d'un connecteur qui a le stéréotype « satisfaire ».
tracéÀ	Identifie l'élément source d'un connecteur qui a le stéréotype « trace ».
vérifiéPar	Identifie l'élément source d'un connecteur qui a le stéréotype « vérifier ».
affine	Identifie l'élément cible d'un connecteur qui a le stéréotype « raffiner ».
satisfait	Identifie l'élément cible d'un connecteur qui a le stéréotype « satisfaire ».
tracéDe	Identifie l'élément cible d'un connecteur qui a le stéréotype « trace ».
vérifie	Identifie l'élément cible d'un connecteur qui a le stéréotype « vérifier ».

Compartiments d'éléments Bloc de contraintes SysML

En plus des compartiments qu'un élément Bloc peut afficher, un Bloc Contrainte peut également afficher :

Nom du compartiment	Types d'éléments enfants répertoriés

paramètres	Identifie toute partie qui n'a pas de stéréotype (comme celles sans stéréotype « constraintProperty » ou « objectiveFunction » ; celles qui ont le stéréotype sont répertoriées dans un compartiment portant le même nom que le stéréotype).
------------	--

Créer un Bloc de contraintes à partir d'équations

Cette fonctionnalité est disponible à partir de la version 14.1 Enterprise Architect .

Lors de l'élaboration d'une solution technique, il est souvent nécessaire de tenir compte des facteurs déterminés par calcul à l'aide d'équations mathématiques, telles que Force = Masse x Accélération (ou $f=m*a$). L'équation est représentée par une contrainte, et les éléments de l'équation (dans ce cas f , m et a) sont les paramètres de la contrainte.

Vous pouvez modéliser une ou plusieurs contraintes calculées sous forme d'élément Bloc de contraintes SysML à l'aide de la dialogue « Modifier Bloc de contraintes », à travers laquelle vous analysez les contraintes et extrayez les paramètres de chacune des contraintes. Vous pouvez appliquer toutes les équations appropriées à votre modèle, qu'il s'agisse de formules standard internationales ou de celles que vous avez vous-même dérivées dans le cadre de votre travail.

Accéder

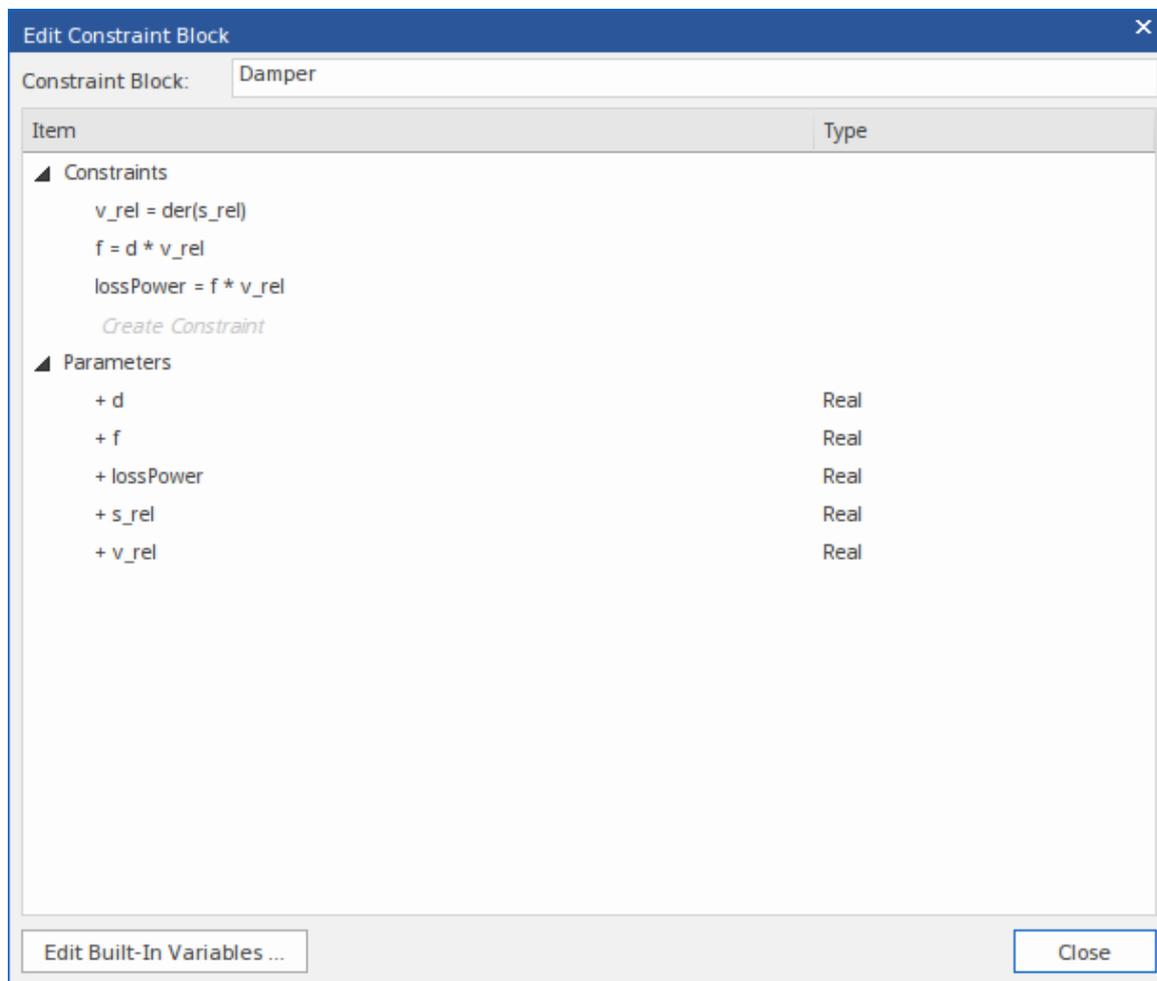
Menu contextuel	Cliquez-droit sur un Bloc de contraintes Modifier le bloc de contraintes
Autre	Boîte à outils Diagramme , page Définition Bloc SysML Faites glisser une icône Bloc de contrainte et déposez-la sur un diagramme de définition Bloc

Analyser les équations et créer des paramètres

Supposons que nous ayons un Bloc de contraintes nommé « Damper », contenant ces trois équations comme contraintes :

- $v_rel = \text{der}(s_rel)$
- $f = d * v_rel$ ('d' est un symbole incorrect pour 'coefficient d'amortissement' ; ceci est délibéré, pour permettre une correction dans une étape ultérieure)
- $\text{pertePower} = f * v_rel$

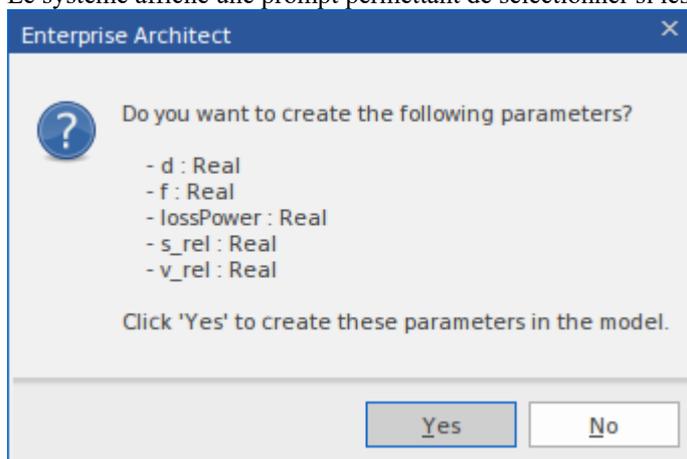
Les trois contraintes sont entrées dans le dialogue (en écrasant le texte *Créer une contrainte*) et à partir de ces contraintes, cinq paramètres sont automatiquement extraits.



Le signe « + » qui précède chaque paramètre indique qu'il n'existe pas encore dans le modèle. Pour créer le paramètre dans le modèle :

1. Cliquez sur le bouton Fermer.

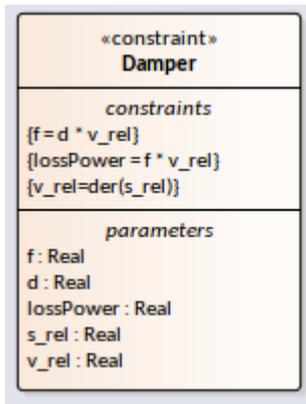
Le système affiche une prompt permettant de sélectionner si les paramètres doivent être créés ou non.



2. Cliquez sur le bouton Oui.

Alternativement, dans la dialogue « Modifier Bloc de contraintes », vous pouvez cliquer-droit sur un nouveau paramètre et choisir l'option de menu contextuel « Créer un paramètre ». De cette façon, vous pouvez créer un seul paramètre.

Cette image montre l' *amortisseur* Bloc de contrainte résultant.



Suppression des paramètres

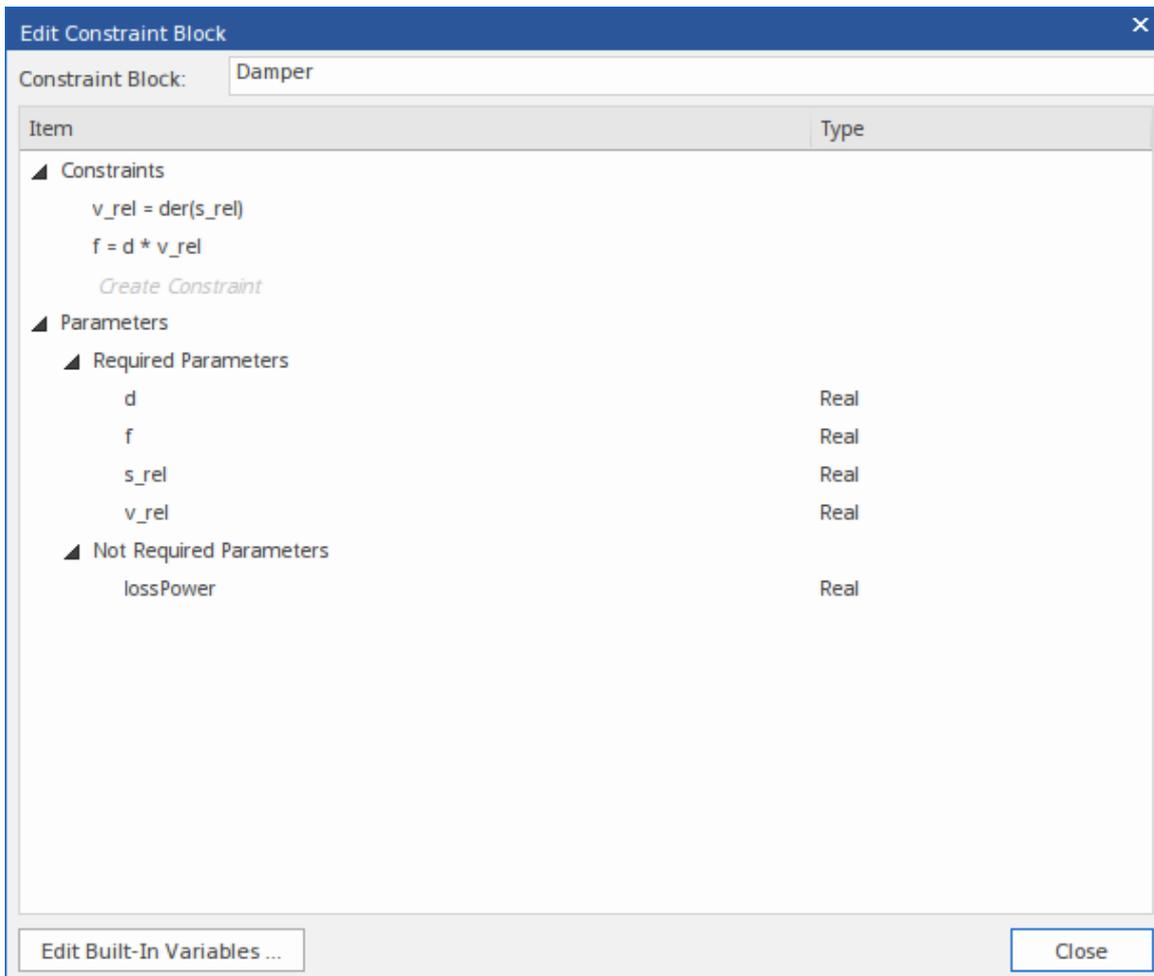
La dialogue « Modifier Bloc de contraintes » peut également être utilisée pour supprimer une contrainte et ses paramètres associés d'un Bloc .

Dans notre exemple, supposons que nous ouvrons le dialogue et supprimons la contrainte :

$pertePower = f * v_rel$

(Cliquez-droit sur la contrainte et sélectionnez l'option 'Supprimer'.)

Les paramètres propres à la contrainte (dans ce cas, le paramètre « lossPower ») seront déplacés sous le titre « Paramètres non requis ».



Vous pouvez maintenant :

- Cliquez-droit sur le paramètre et choisissez l'option de menu contextuel « Supprimer le paramètre », ou
- Cliquez-droit sur la rubrique « Paramètres non requis » et choisissez l'option « Supprimer tous les paramètres non requis »

Renommer les paramètres existants

Dans notre exemple, supposons que nous ouvrons le dialogue et modifions la contrainte :

$f = d * v_rel$

à

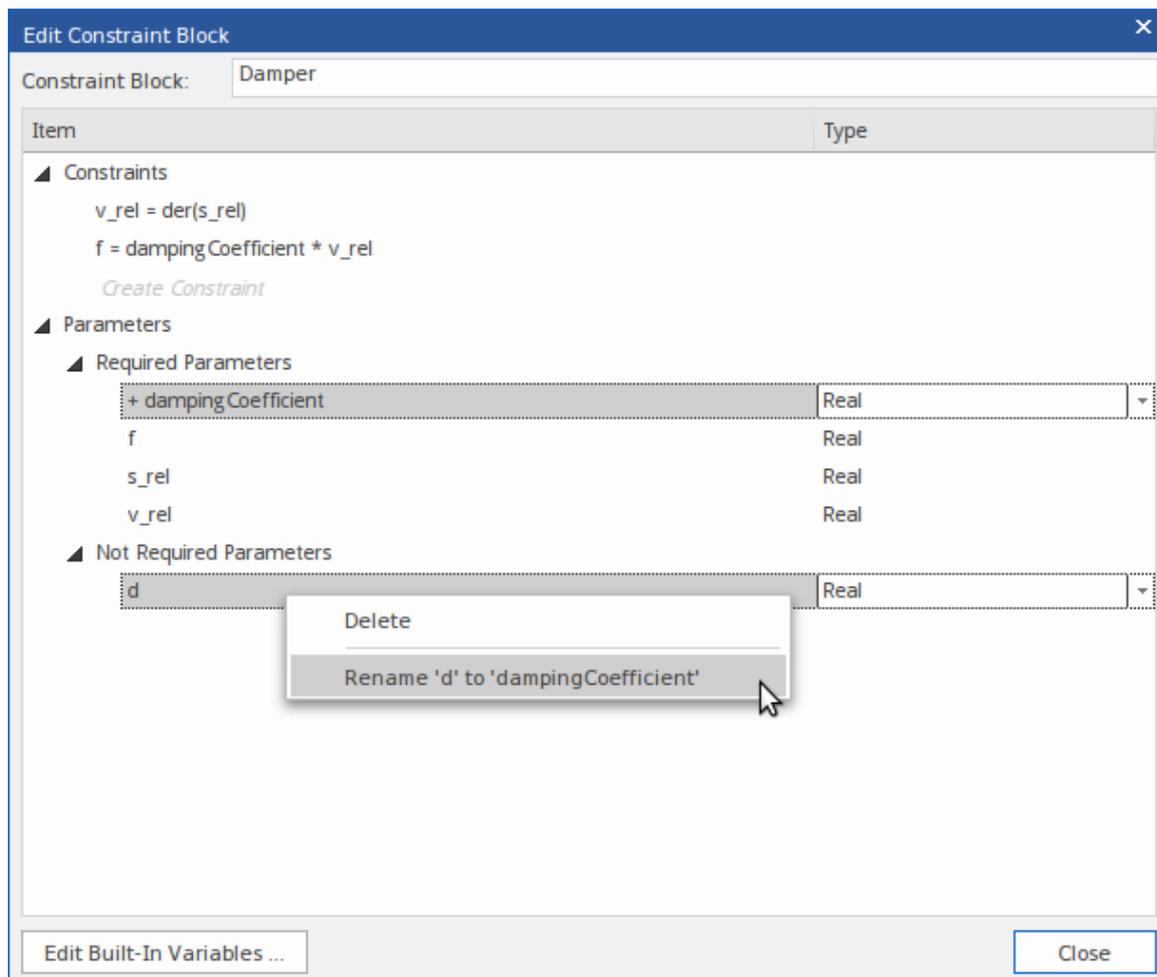
$f = \text{coefficient d'amortissement} * v_rel$

(Cliquez sur la contrainte, cliquez sur le point dans la contrainte pour commencer l'édition, puis écrasez ou supprimez le texte. Cliquez ensuite sur la contrainte.)

Ces changements se produiront :

- Le paramètre « dampingCoefficient » est extrait et signalé comme un nouveau paramètre (il n'existe pas dans le modèle actuel)
- Le paramètre « d » est signalé comme « Non requis »

Nous pouvons supprimer « d » et créer « dampingCoefficient », comme expliqué précédemment ; cependant, il peut y avoir des connecteurs de liaison se connectant au paramètre « d » et tout ce que nous voulons, c'est renommer le paramètre « d » en « dampingCoefficient ». Par conséquent, une meilleure solution est de cliquer-droit sur le paramètre « Non requis » « d » et de choisir l'option de menu *Renommer « d » en « dampingCoefficient »* .



(Pour plus d'informations sur les paramètres de liaison, consultez la rubrique d'aide *Lier les paramètres d'une propriété de contrainte* .)

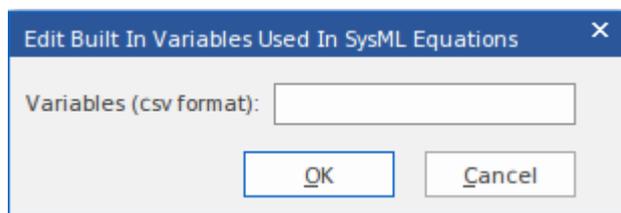
Fonctions Mathématiques

L'analyseur d'équations supporte l'utilisation de fonctions mathématiques (telles que $der(s_rel)$, plus haut dans cette rubrique) dans vos équations de contrainte. Lorsque vous spécifiez une fonction, il ne doit pas y avoir d'espace entre le nom de la fonction et la parenthèse ouvrante. Les paramètres de la fonction seront extraits en tant que nouveaux paramètres de contrainte, mais pas le nom de la fonction.

Variables intégrées

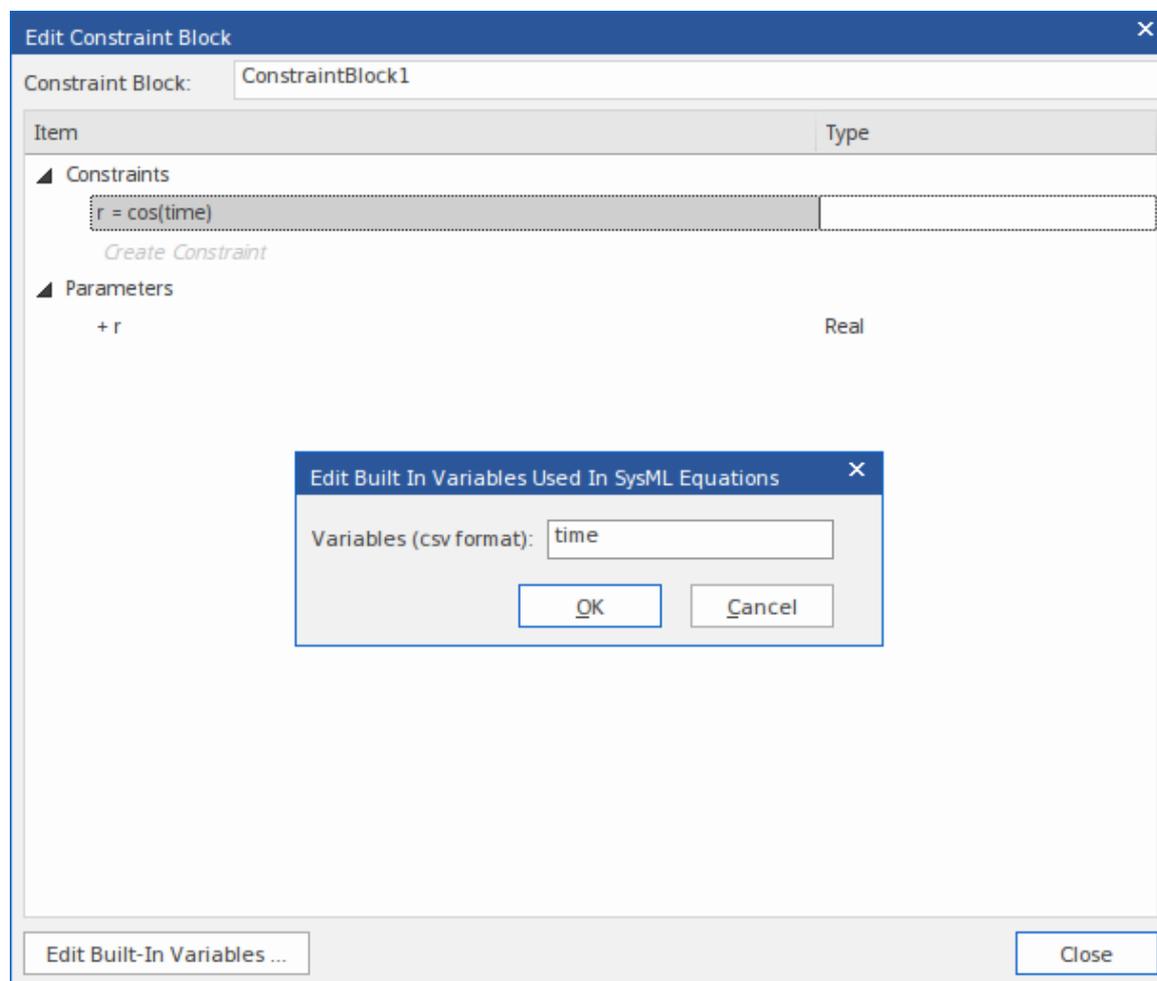
Une équation peut contenir des variables que vous préférez ne pas extraire comme paramètres de contrainte. Par exemple, l'environnement de simulation OpenModelica fournit un certain nombre de variables intégrées. Ainsi, lorsque le modèle doit être simulé sous OpenModelica, vous ne souhaitez pas dupliquer ces variables comme paramètres extraits. Vous pouvez identifier les variables intégrées à l'aide de la fonctionnalité « Modifier le bloc de contrainte », afin qu'elles ne soient **pas** extraites de vos équations de contrainte, évitant ainsi les conflits potentiels.

Pour définir une liste de variables qui ne doivent pas être extraites en tant que paramètres, dans la dialogue « Modifier le bloc de contraintes », cliquez sur le bouton Modifier les variables intégrées...



Saisissez ensuite ou ajoutez à la liste séparée par des virgules les noms de variables intégrées.

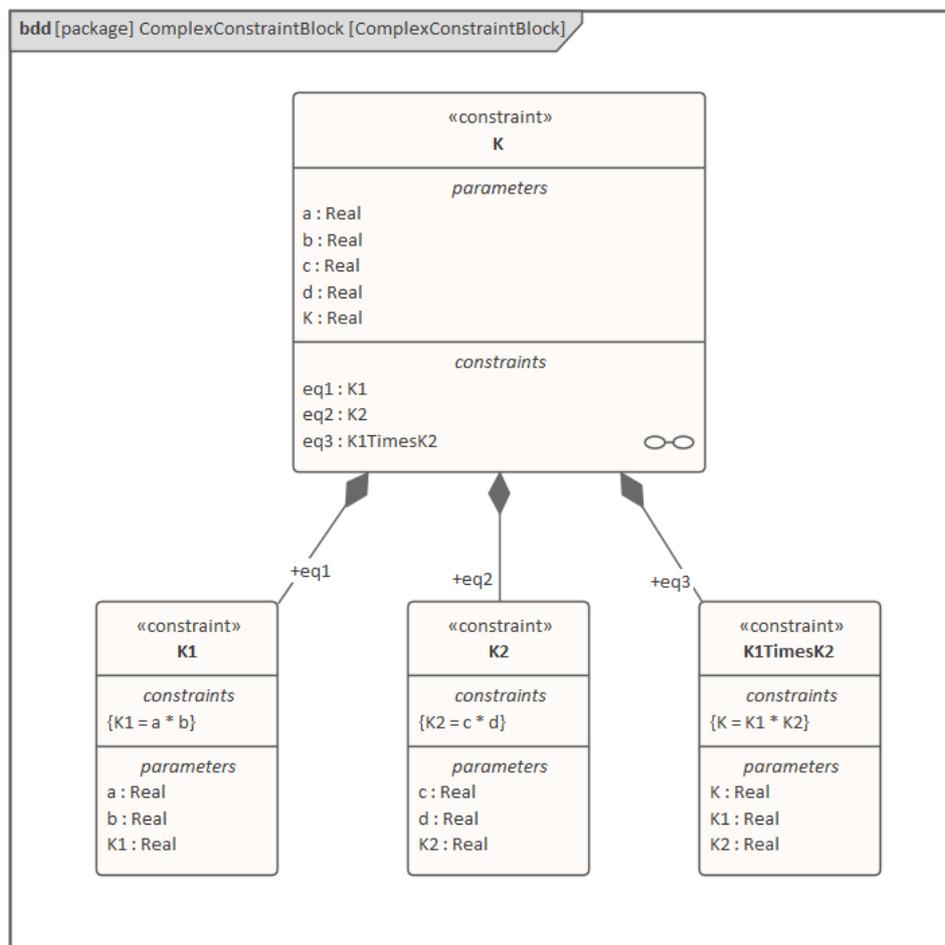
Par exemple, OpenModelica définit « time » comme une variable intégrée, nous ajouterons donc « time » à la liste des ConstraintBlocks. Ensuite, lorsque nous saisissons l'équation « $r = \cos(\text{time})$ », seul le paramètre « r » sera extrait.



Bloc de contrainte composite

Lors du développement de contraintes calculées plus complexes et/ou séquentielles, vous pouvez construire des ConstraintBlocks composites pour décomposer et séquencer les calculs.

Dans cet exemple, le ConstraintBlock K ne définit lui-même aucune contrainte, mais en tant que composite, il les hérite de ses trois composants ConstraintBlocks $K1$, $K2$ et $K1TimesK2$. Le ConstraintBlock K hérite des cinq paramètres a , b , c , d et K .



Plutôt que d'extraire la valeur de K à partir d'un seul calcul, le système calculera d'abord K1, puis K2, et enfin le produit de K1 et K2, donnant la valeur de K.

Cette structure permet également de modifier plus facilement la saisie de certains éléments du calcul sans affecter les autres éléments.

Création de ports et de pièces

L'ensemble des fonctionnalités définies par un élément Bloc peut inclure des éléments Port et Part (ou Property). Lorsque vous créez initialement un Port ou une Part sur un diagramme de définition Bloc, il est rendu sous forme d'objet sur son élément Bloc parent, mais l'objet est généralement ensuite supprimé du diagramme et représenté par une string de texte dans un compartiment étiqueté du Bloc.

Accéder

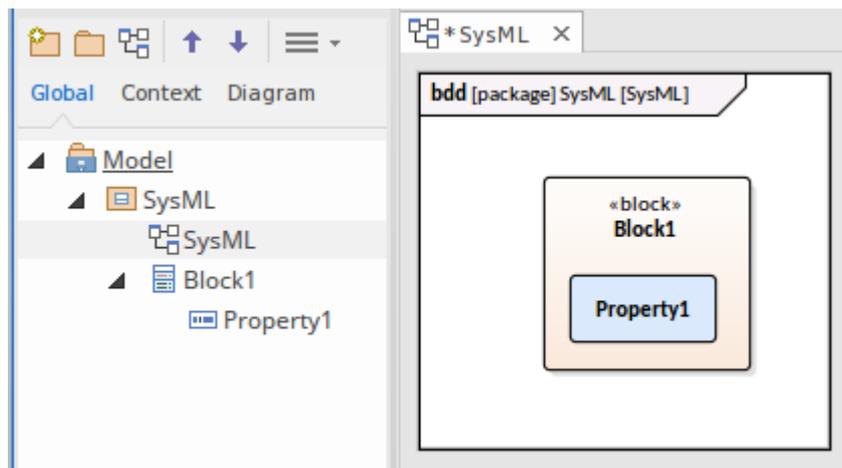
Autre	Sélectionnez ou créez le diagramme de définition Bloc requis, ce qui ouvrira les pages « Définition Bloc SysML » de la boîte à outils Diagramme . Sélectionnez ou créez l'élément Bloc approprié dans le diagramme .
-------	---

Création de ports et de pièces à partir de la boîte à outils

Pour créer un port ou une pièce :

1. Cliquez sur l'icône « Port » ou « Propriété » dans la boîte à outils de définition Bloc SysML.
2. Cliquez dans un Bloc sur le diagramme .

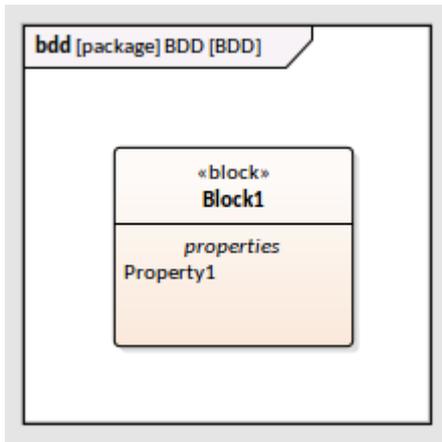
Le nouvel élément est représenté comme un objet Port ou Propriété sur le diagramme . Utilisez la fenêtre Navigateur pour confirmer que l'objet a été créé en tant qu'enfant de l'élément Bloc .



Vous pouvez laisser l'objet rendu sous forme de graphique sur le diagramme, ou vous pouvez le supprimer du diagramme et le référencer sous forme de texte dans un compartiment de l'élément Bloc.

Pour représenter l'objet sous forme de texte dans un compartiment :

1. Sélectionnez la propriété/le port dans le diagramme .
2. Appuyez sur la touche Supprimer pour supprimer l'objet du diagramme .
Le nom de la Propriété ou du Port apparaîtra immédiatement dans le compartiment approprié de l'élément Bloc .

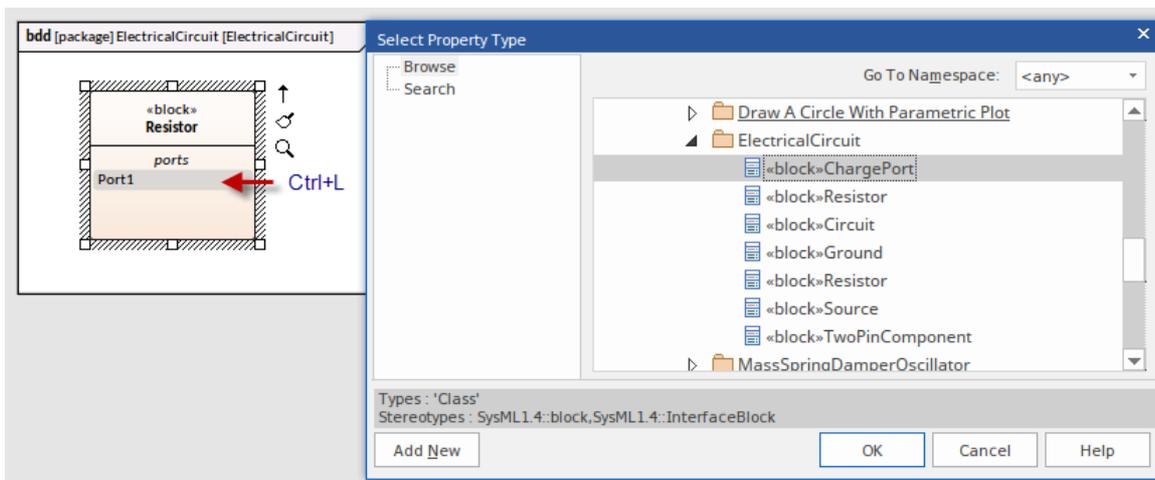


Spécification du Type d'un port ou d'une pièce

Vous devrez peut-être définir un classificateur comme Type d'un port ou d'une pièce. Pour ce faire, affichez la dialogue « Sélectionner Type de propriété » et parcourez ou recherchez le classificateur approprié.

Pour afficher la dialogue « Sélectionner Type de propriété », procédez comme suit :

- Cliquez sur l'élément object ou sur le nom object dans le compartiment et appuyez sur Ctrl+L, ou
- Cliquez-droit sur l' object dans le diagramme et sélectionnez l'option de menu contextuel « Avancé | Définir Type de propriété... »

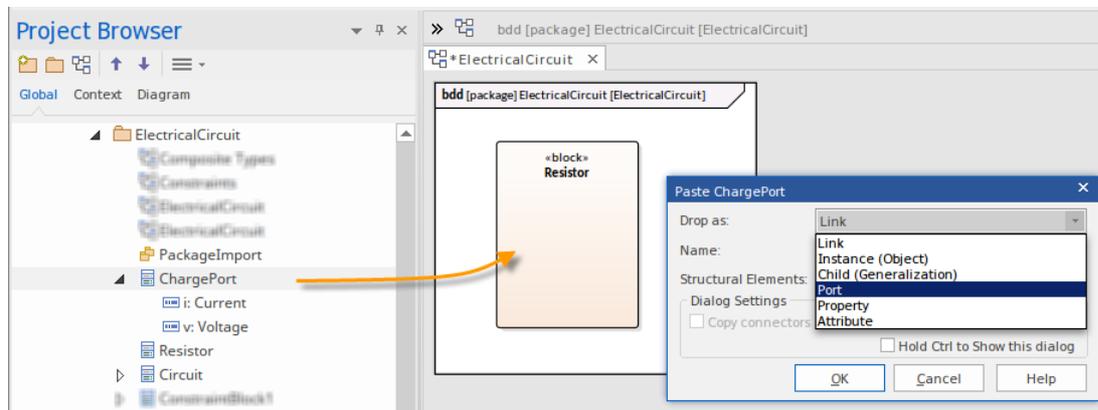


Créer une partie ou un port en tant qu'instance d'un Bloc existant

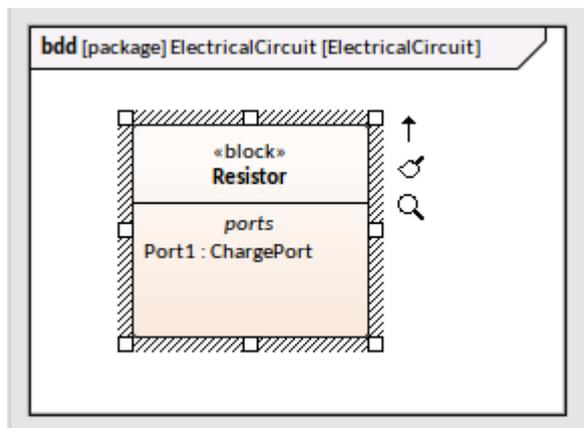
Lorsque vous avez des définitions Bloc existantes dans le modèle, vous pouvez créer une instance de l'un de ces blocs en tant que pièce ou port dans un autre Bloc .

Avec le Bloc parent affiché dans un diagramme :

1. Dans la fenêtre Navigateur , sélectionnez le Bloc qui sera utilisé comme Pièce ou Port.
2. Appuyez sur la touche Ctrl et faites glisser ce Bloc depuis la fenêtre Navigateur , en le déposant sur le Bloc parent sur le diagramme .



3. Dans la dialogue « Coller l'élément », cliquez sur la flèche déroulante « Déposer sous » et sélectionnez l'option requise (un « Port » dans l'illustration) dans la liste.
4. Cliquez sur le bouton OK .
5. Le nouveau port est créé dans le Bloc parent, en tant qu'instance du Bloc déplacé.
6. Si vous préférez définir le port pour qu'il s'affiche sous forme de texte dans un compartiment, cliquez sur le port et appuyez sur la touche Supprimer.



Générer des pièces à partir de Bloc associations

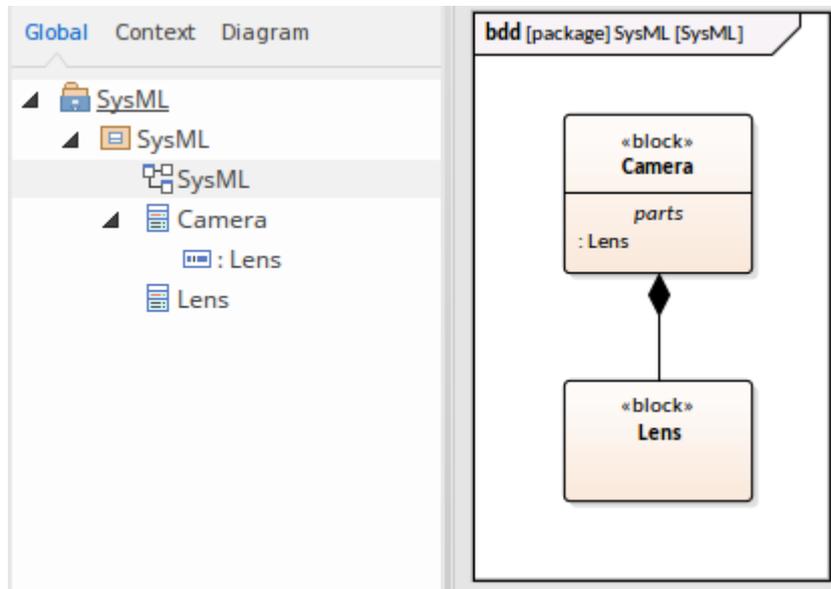
Sur un diagramme Bloc SysML, les extrémités d'une relation d'association entre deux éléments Bloc peuvent représenter Propriétés SysML. Si une extrémité d'association est navigable, la propriété qu'elle représente appartient à l'élément Bloc à l'autre extrémité de l'association.

Dans Enterprise Architect vous pouvez générer automatiquement des éléments Part à partir des extrémités d'association pour représenter plus visiblement ces Propriétés détenues, à l'aide de l'une des méthodes décrites ici. La partie est liée à l'extrémité d'association. Elles représentent la même propriété. Par conséquent, la modification de l'une met à jour l'autre, soit automatiquement, soit lors de la prochaine synchronisation. Autrement dit, si vous modifiez le nom du rôle de la source d'association, la multiplicité ou le paramètre d'agrégation, le nom de la partie, la multiplicité et le paramètre isReference sont mis à jour. Si vous modifiez les détails de la partie, les propriétés de l'extrémité d'association sont mises à jour.

Générer à partir d'une partie association

Cliquez sur l'icône « Association de pièces » dans la boîte à outils Diagramme et faites glisser le curseur entre deux éléments Bloc .

Une propriété Part anonyme est générée sur l'élément Bloc cible.

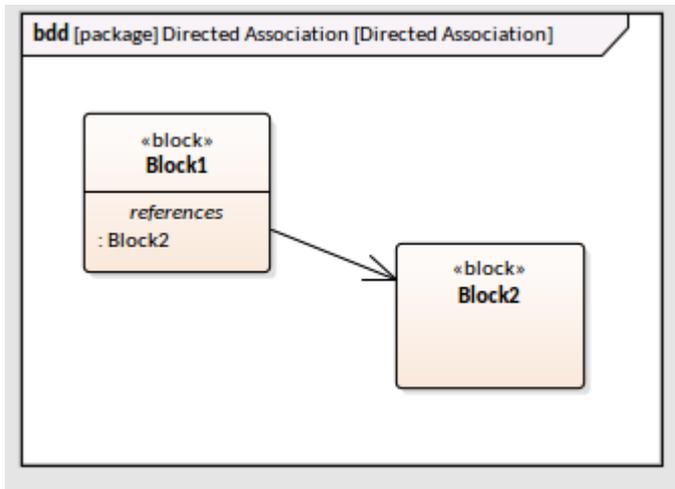


Générer à partir d'une association dirigée

Tout d'abord, assurez-vous que les associations que vous créez seront par défaut « dirigées » (sélectionnez l'option « Démarrer > Apparence > Préférences > Préférences > Liens » et cochez la case « Association par défaut = source --> cible »).

Créez une relation d'association entre deux éléments Bloc , en utilisant soit l'icône « Association de référence » dans la boîte à outils Diagramme , soit en faisant glisser la flèche Quick Linker et en sélectionnant « Association ».

Une propriété de référence anonyme est générée sur l'élément Bloc source.



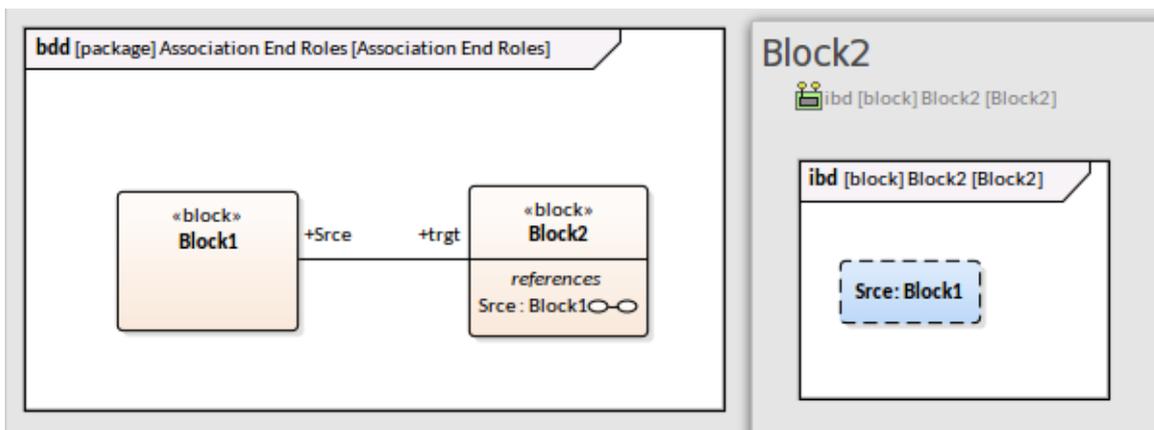
Générer à partir Diagramme Interne de Bloc

Créez une association entre deux blocs et donnez un nom à l'un des rôles de fin d'association.

Ouvrez le diagramme Bloc interne pour le Bloc à l'extrémité opposée du connecteur, cliquez-droit dessus et sélectionnez l'option « Synchroniser les éléments structurels ».

La propriété est générée à la fois sur ce Bloc et sur son diagramme Bloc interne.

Par exemple, nommez le rôle final cible, ouvrez le diagramme Bloc interne de l'élément source et sélectionnez l'option « Synchroniser... » pour créer la propriété à la fois sur le Bloc source et sur son IBD.



Modifier la liaison entre la propriété et l'association

Vous pouvez, si nécessaire, modifier la liaison d'une propriété à une extrémité d'association, ou lier des extrémités d'association et Propriétés existantes qui ne sont pas encore liées les unes aux autres.

Cliquez-droit sur le Bien en :

- La fenêtre Navigateur et sélectionnez l'option « Ajouter | Lier au rôle de connecteur », ou
- Le diagramme Bloc internes et sélectionnez l'option « Avancé | Lier au rôle de connecteur »

Dans chaque cas, la dialogue « Choisir le rôle du connecteur à lier » s'affiche, répertoriant les associations issues de l'élément Bloc parent.

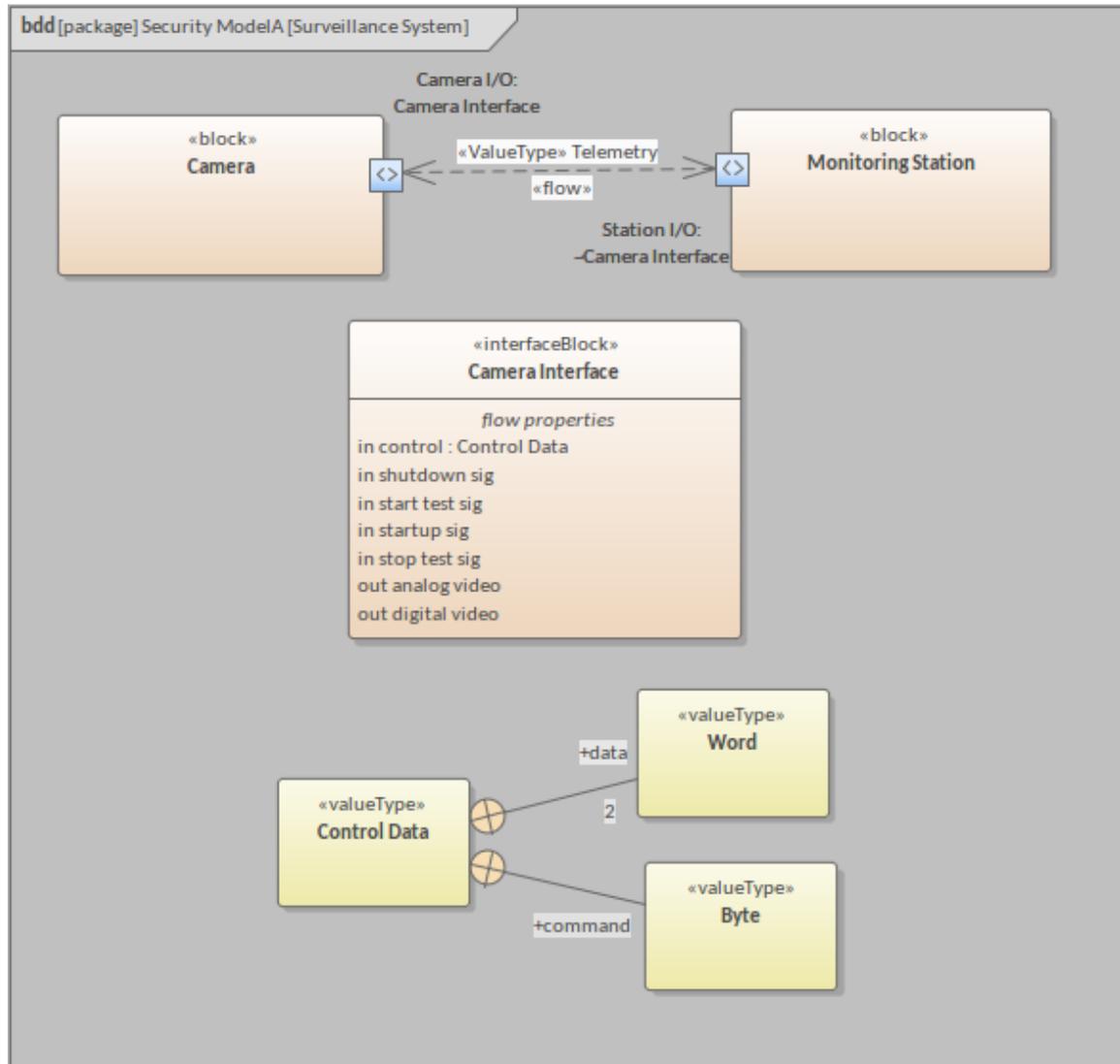
- Sélectionnez l'association à laquelle lier la propriété
- Cliquez sur le bouton OK

Si vous supprimez ultérieurement une association liée à une propriété, lorsque vous enregistrez le diagramme vous êtes invité à confirmer si vous souhaitez également supprimer la propriété ou la conserver, non liée à un connecteur.

Si l'élément Propriété est verrouillé, il ne peut pas être supprimé.

Afficher la direction sur les ports SysML

Dans diagrammes de définition Bloc SysML, vous pouvez représenter la direction du flux à travers les ports, les ports complets et les ports proxy en générant des flèches de direction sur les ports, comme illustré par les ports « E/S de caméra » et « E/S de station » dans ce diagramme Bloc .



La direction du flux est définie par un ou plusieurs éléments Flow Property contenus dans un élément Interface Bloc qui « type » le Port. (La direction est définie dans la Valeur Étiquetée « direction » de chaque élément Flow Property.) Lorsqu'un Port fait référence à plusieurs Flow Propriétés, les flèches de direction reflètent toutes les valeurs de direction utilisées dans les propriétés. Par exemple, dans le diagramme, certaines Flow Propriétés ont la direction « in » et d'autres « out », de sorte que le Port affiche à la fois les flèches « in » et « out ».

Les ports qui échangent les éléments de propriété de flux sont généralement en paires réciproques. C'est-à-dire que les éléments sortent d'un port et entrent dans un autre. Les deux ports référenceraient le même Bloc d'interface et Propriétés de flux, mais le flux à travers l'un devrait être défini sur l'inverse de la ou des directions définies. Pour ce faire, sélectionnez la propriété « Conjugué » de ce port. Lorsque cela est fait, sur le diagramme un tilde (~) s'affiche à côté de la référence du port au nom du Bloc d'interface. Sur l'exemple diagramme, cela est affiché devant « Interface de caméra » sous le nom de port « E/S de station », indiquant que le port référence les Propriétés de flux de l'interface de caméra mais avec les valeurs de direction inverse.

Chaque propriété FlowProperty identifie un élément qui est transmis vers ou depuis un élément. Vous pouvez avoir une seule propriété Flow pour un objet discret qui est transmis via le port, comme « courant électrique », ou un certain nombre de Propriétés Flow pour identifier les composants d'un paquetage d'éléments, comme les éléments de données,

comme illustré dans le diagramme .

L'élément identifié par une FlowProperty est défini par une série d'éléments Type valeur et d'objets Type unité et quantité qui sont finalement dérivés de votre Bibliothèque d'Équipe SysML (voir la rubrique d'aide *Création de définitions Bibliothèque d'Équipe*). Sur notre diagramme , cela est illustré par les éléments Control Data, Word et Byte qui sont utilisés pour définir la FlowProperty « contrôle » ; la définition de chacune des autres FlowProperty du diagramme serait tirée d'une disposition similaire d'éléments Type valeur.

Si l'élément Bloc possède un diagramme Bloc interne ou diagramme Paramétriques , les flèches de direction sur le Port sont automatiquement affichées dans ce diagramme .

Ajouter des flèches de direction à un port

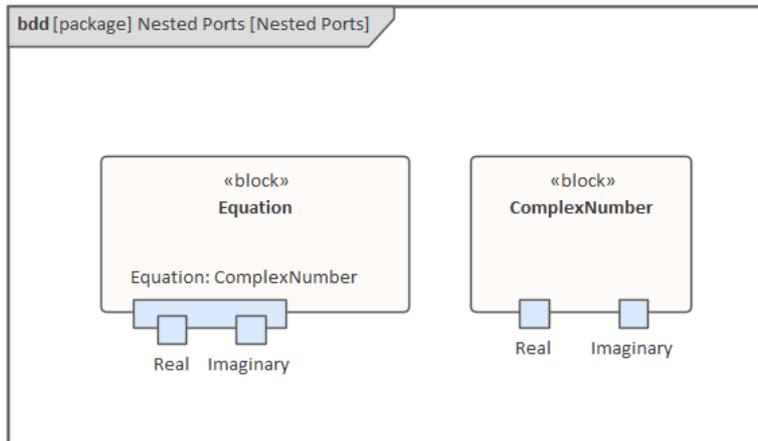
Étape	Action
1	Si nécessaire, sur un diagramme de définition Bloc , créez l'élément Port, Port complet ou Port proxy sur un élément Bloc , en utilisant les pages « Définition Bloc SysML » de la boîte à outils Diagramme . Procédez ainsi pour autant d'éléments Bloc et/ou de ports que nécessaire.
2	Si nécessaire, créez un Bloc d'interface sur le même diagramme ou sur un diagramme de données de référence pratique, toujours à l'aide des pages « Définition Bloc SysML » de la boîte à outils Diagramme . À partir des mêmes pages, faites glisser un élément de propriété de flux sur le Bloc d'interface pour chaque objet ou quantité qui passe par un port donné.
3	Pour chaque propriété de flux, dans la fenêtre Propriétés , saisissez un nom pertinent pour l'élément et dans l'onglet 'Tags' de la fenêtre, définissez l' étiquette « direction » sur la valeur appropriée. De plus, si nécessaire, définissez les paramètres de la propriété en définissant d'abord le type (appuyez sur Ctrl+L et sélectionnez l'élément Type de valeur approprié) et le type de quantité et l'unité (définissez les Valeur Étiquetés dans l'onglet 'Tags').
4	Pour chaque port, cliquez sur le port et appuyez sur Ctrl+L, puis dans la fenêtre Sélectionner Type propriété, sélectionnez l'élément Bloc d'interface contenant les Propriétés de flux requises. Notez que le Port maintenant affiche un ou deux symboles de flèche (<,>) reflétant les directions définies sur les éléments de propriété Flow (en supposant qu'ils ne soient pas tous définis sur <none>).
5	Si vous devez définir un port pour qu'il réciproque un autre port, affichez la fenêtre Propriétés , cliquez sur le port, sélectionnez la page « Propriété » pour le port et cochez la case « Conjugué » (dans la catégorie « Propriété » développée). Cela applique la direction réciproque des Propriétés de flux au port et affiche le caractère tilde (~) devant la référence Bloc d'interface sous le nom du port.

Ports imbriqués dans SysML

Cette déclaration est dérivée de la Spécification SysML 1.5 :

« Les ports s'imbriquent les uns dans les autres de la même manière que les blocs s'imbriquent les uns dans les autres. Le type du port est un Bloc (ou une de ses spécialisations) qui possède également des ports. »

Par exemple, un nombre complexe est constitué de deux éléments (de type Real) - la valeur réelle et la valeur imaginaire. Ceci est représenté par le Bloc ComplexNumber avec deux ports, Real et Imaginary. Le Bloc Equation possède un port qui prend un ComplexNumber, mais nous pourrions vouloir connecter les parties réelle et imaginaire de cette variable à des sources différentes. Nous devons donc les afficher, sur le port Equation, afin de les connecter.



Une fois créés et imbriqués, les ports enfants sont toujours liés au bord du port parent sur lequel ils existent, lors d'un redimensionnement ou d'un déplacement de l'élément parent.

Cette facilité est disponible dans Enterprise Architect pour toutes les versions de SysML et pour UML .

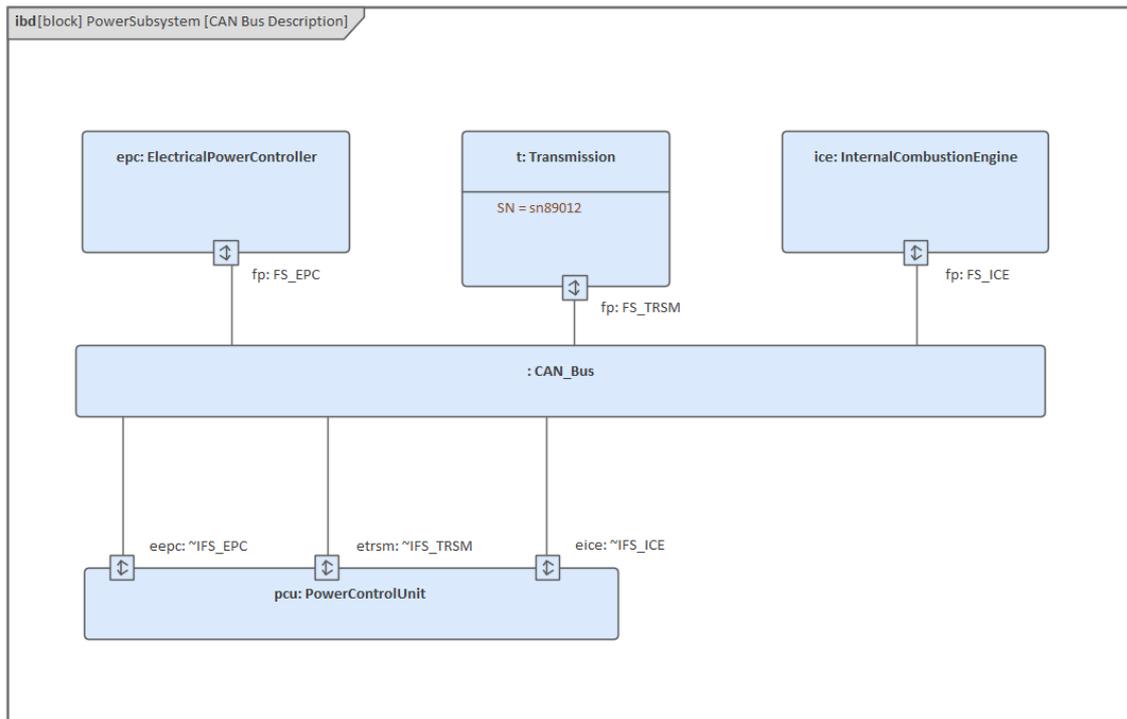
Créer des ports imbriqués dans SysML

Pour décrire cette procédure, nous utilisons une représentation de l'exemple précédent comme cadre pour les étapes.

1. Créez un Bloc SysML nommé « Équation » avec un port également nommé « Équation ».
2. Créez un Bloc SysML nommé « ComplexNumber » avec des ports nommés « Real » et « Imaginary ».
3. Affichez la fenêtre Propriétés (appuyez sur Ctrl+2) pour le port « Équation » et sélectionnez la page « Propriété ».
4. Dans le champ « Type », cliquez sur la flèche déroulante et sélectionnez l'option « Sélectionner Type », puis recherchez et sélectionnez l'élément Bloc « ComplexNumber » ; cela définit le champ « Type » sur « ComplexNumber ».
5. Cliquez-droit sur le port 'Equation' et sélectionnez ' Fonctionnalités | Option des points d'interaction. La fenêtre Fonctionnalités s'affiche dans l'onglet 'Points d'interaction'.
6. Cochez la case « Afficher les ports possédés/hérités ». Les ports « réels » et « imaginaires » sont affichés dans le panneau de liste.
7. Cochez les cases « Réel » et « Imaginaire ». Les deux ports sont maintenant imbriqués dans le port « Équation ».

Diagrammes Bloc internes

Un diagramme Bloc internes (IBD) capture la structure interne d'un élément Bloc , en termes de ses propriétés (ports et parties) et des connexions entre ces propriétés. L'IBD est une instance de l'élément Bloc , et le Bloc est le classificateur de l'IBD.



Les éléments de l'IBD sont inclus dans un cadre représentant l'élément Bloc parent. Le nom du Bloc parent est affiché à la fois dans le titre diagramme et dans l'étiquette du cadre ; dans l'exemple diagramme , le Bloc est appelé « PowerSubsystem » et son IBD est appelé « CAN Bus Description ».

Si nécessaire, vous pouvez créer plusieurs IBD pour un Bloc . Comme un IBD est diagramme enfant composite de son Bloc , si vous avez plusieurs IBD, vous devez spécifier lequel est l'enfant actif du Bloc .

Alors que l'IBD définit la structure d'un Bloc , le contexte plus large et l'utilisation de ce Bloc sont définis dans un diagramme de définition Bloc .

Ports IBD

Les ports d'un IBD peuvent être configurés pour afficher des compartiments contenant les fonctionnalités et les caractéristiques de l'élément, telles que Valeur Étiquetés , les contraintes et Attributes . Pour définir les compartiments à afficher, cliquez-droit sur le port et sélectionnez l'option « Visibilité du compartiment » (pour plus de détails, consultez la rubrique d'aide *Visibilité Fonctionnalité*).

Pour afficher les compartiments, cliquez-droit sur le Port et sélectionnez l'option 'Avancé | Afficher les compartiments'.

Les ports de l'IBD peuvent également être définis pour afficher la direction du flux entrant et sortant du Bloc (en les associant sur le Bloc à une propriété de flux). Consultez la rubrique d'aide *Afficher la direction sur les ports SysML* .

Éléments Modèle

Les éléments Modèle pour diagrammes Bloc internes sont disponibles via les pages « SysML Bloc Internal » de la boîte à outils Diagramme .

Les éléments que vous pouvez utiliser dans diagrammes Bloc internes sont :

- Propriété
- Propriété du connecteur
- Propriété distribuée
- Propriété de flux
- Propriété du participant
- Fonctionnalité dirigée
- Propriété annexe
- Référence liée
- Multiplicité du chemin final
- Propriété de comportement du classificateur
- Signal
- Port

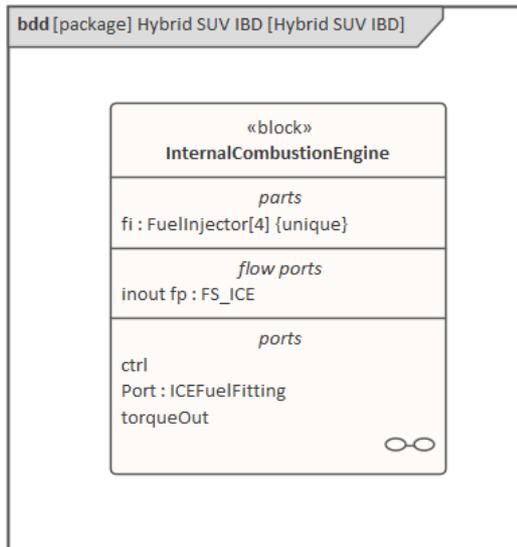
Les connecteurs que vous pouvez utiliser dans diagrammes Bloc internes sont :

- Flux Item
- Connecteur
- Connecteur de liaison
- Dépendance

Synchroniser les éléments structurels - Bloc interne

Si vous avez déjà défini les parties et Propriétés d'un élément Bloc , vous pouvez les afficher automatiquement sur le diagramme Bloc interne enfant de l'élément et/ou diagramme Paramétriques à l'aide d'une simple option de menu contextuel sur le diagramme enfant.

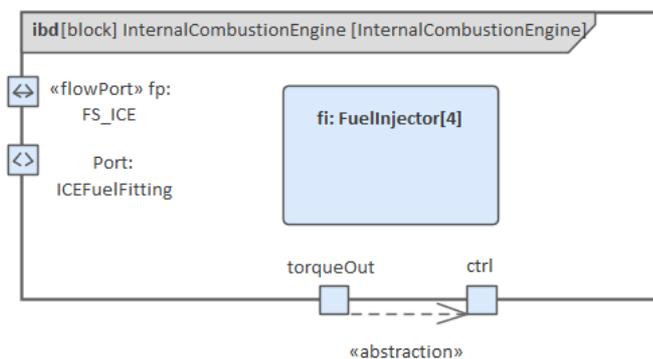
Sur un diagramme de définition Bloc existant, tel que celui-ci :



1. Sélectionnez l'élément Bloc .
2. Cliquez-droit et sélectionnez 'Nouveau Diagramme enfant | Diagramme Interne de Bloc ' ou ' Paramétriques Diagramme '.
3. Sur le nouveau diagramme , extérieur au cadre diagramme , cliquez-droit et sélectionnez l'option 'Synchroniser les éléments structurels'.

Ces éléments sont ajoutés au diagramme Bloc internes ou Paramétriques , en tant qu'éléments liés dans le cadre diagramme :

- Chaque élément structurel (tels que les ports et les pièces) appartenant à l'élément Bloc
- Propriétés définies par les connecteurs d'association existants sur l'élément Bloc
- Ports montés sur le bord pour tous les ports définis dans le Bloc

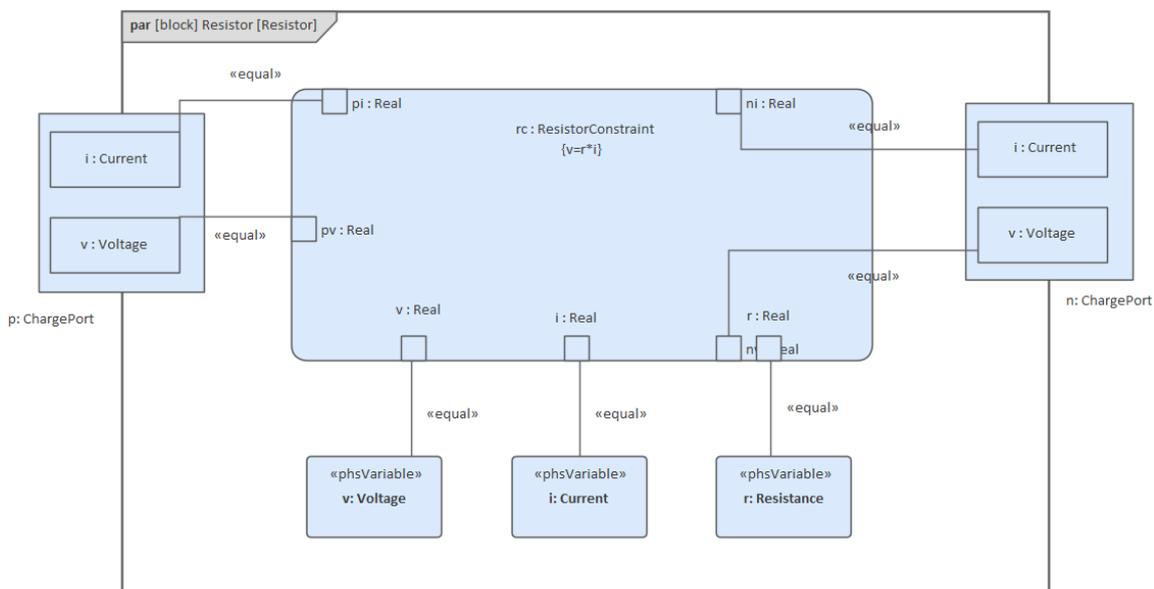


Diagrammes Paramétriques

Les modèles SysML Paramétriques supportent l'analyse technique des paramètres critiques du système, y compris l'évaluation des indicateurs clés tels que les performances, la fiabilité et d'autres caractéristiques physiques. Ces modèles combinent des modèles d'exigences avec des modèles de conception de système, en capturant des contraintes exécutables basées sur des relations mathématiques complexes, qui peuvent être définies et calculées à l'aide des outils intégrés de simulation mathématique tels que MATLAB Simulink, OpenModelica et Octave, dans le cadre de la norme SysML Extension for Physical Interaction and Signal Flow Simulation (SysPhS). Les outils Simulation Mathématiques sont abordés dans le chapitre *Simulations Mathématiques*.

Les diagrammes Paramétriques sont des diagrammes Bloc internes spécialisés qui vous aident, en tant que modélisateur, à combiner des modèles de comportement et de structure avec des modèles d'analyse technique tels que des modèles de performance, de fiabilité et de propriétés de masse.

Les diagrammes Paramétriques SysML dépendent des définitions Bloc créées dans le modèle. Les définitions paramétriques appliquent des équations comme contraintes sur les propriétés de ces blocs. Les équations ont des paramètres qui sont liés aux propriétés du système. Les diagrammes Paramétriques utilisent des blocs de contrainte pour définir ces contraintes. Ceux-ci peuvent être dérivés de la définition Bloc ou du modèle Bloc interne.

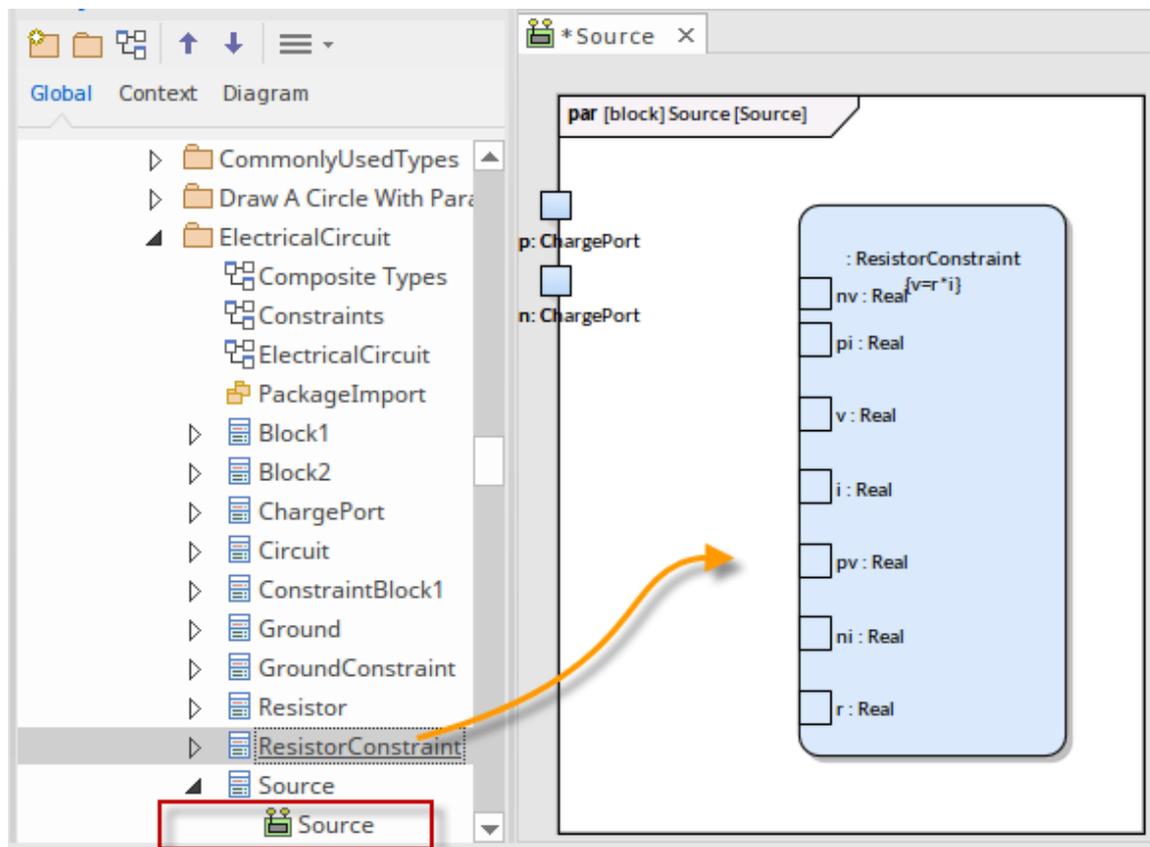


Un système typique peut contenir plusieurs diagrammes Paramétriques, chacun définissant une analyse technique spécifique de parties spécifiques du système.

Créer un diagramme Paramétriques

Pour configurer rapidement une ConstraintProperty dans un diagramme Paramétriques, contenant l'équation et les paramètres définis dans le Constraint Bloc, il suffit de :

- Créez votre diagramme Paramétriques (en tant qu'enfant d'un Bloc)
- Faites glisser l'icône « Bloc de contraintes » de la boîte à outils Diagramme sur le diagramme



Page de la boîte à outils paramétrique SysML

Lorsque vous construisez des modèles SysML Paramétriques, vous pouvez remplir les diagrammes Paramétriques avec des éléments Bloc de contraintes à l'aide des icônes des pages « SysML Parametrics » de la boîte à outils Diagramme.

Le Bloc propriétaire du diagramme Paramétriques est automatiquement représenté par un cadre diagramme renfermant les éléments diagramme Paramétriques. Tu peux :

- Masquer le cadre (cliquez-droit sur le diagramme et sélectionnez l'option 'Masquer le cadre Diagramme ') et l'afficher à nouveau (sélectionnez l'option 'Afficher le cadre Diagramme ')
- Rendre le cadre sélectionnable pour le déplacer ou le redimensionner (cliquez-droit dessus et sélectionnez l'option 'Sélectionnable')
- Créez des ports et des pièces sur le cadre et créez des connecteurs entre eux

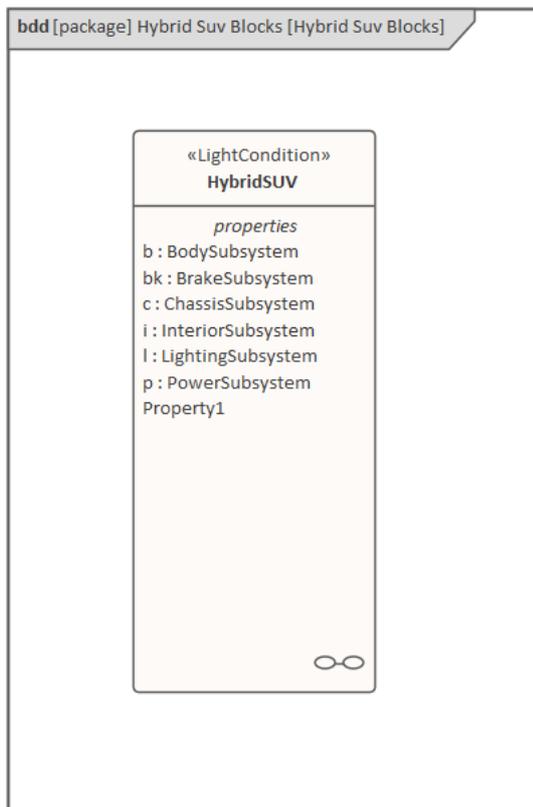
Si cette option est définie sur « Non sélectionnable », le cadre sera automatiquement redimensionné pour s'adapter aux limites du diagramme, en s'élargissant à partir de sa taille par défaut mais sans rétrécir.

Note que diagrammes affichant des cadres Diagramme appliqués à l'aide de la version 14.0 ou ultérieure d' Enterprise Architect dessineront l' object parent sur le diagramme lorsqu'ils seront ouverts dans une version d' Enterprise Architect antérieure à la version 14.0.

Synchroniser les éléments structurels

Lorsque les parties et Propriétés d'un Bloc parent ont déjà été définies, vous pouvez les afficher sur le Diagramme Interne de Bloc (IBD) avec une simple option de menu contextuel sur le nouvel IBD.

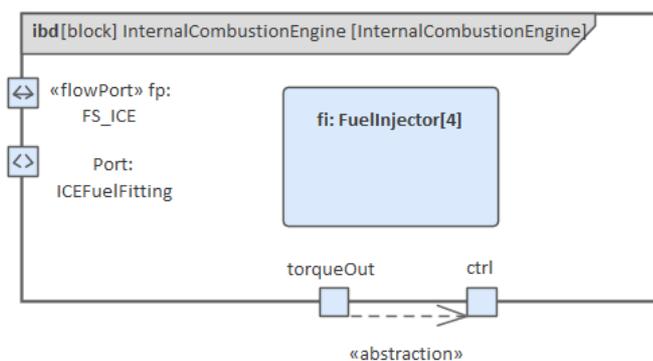
Étant donné un Interrompre lorsqu'une Variable Change de Valeur (BDD) :



- Sélectionnez le Bloc dans la fenêtre Navigateur
- Cliquez-droit sur le Bloc et sélectionnez le 'New Child Diagramme | Option Diagramme Interne de Bloc
Cela crée le nouveau cadre IBD
- Extérieur au cadre IBD - cliquez-droit sur l'IBD et sélectionnez l'option 'Synchroniser les éléments structurels'

Ceci place comme éléments-liens tous les éléments structurels (tels que les Ports et les Pièces) relatifs au Bloc qui possède ce diagramme .

Cette commande générera également Propriétés définies par les connecteurs d'association existants.



Cela inclura le montage sur bord de tous les ports définis dans le Bloc .

Redimensionnement des ports

Après avoir créé un port sur votre diagramme Paramétriques , vous pouvez le redimensionner pour l'adapter au texte qu'il contient. Vous avez deux possibilités :

- Clic droit - Avancé | Taille du port personnalisable

- Clic droit - Avancé | Lier au rôle de connecteur

Assistant Modélisation Diagramme Paramétriques

Cette fonctionnalité est disponible à partir de la version 14.1 Enterprise Architect .

Enterprise Architect fournit un ensemble d'outils pratiques pour vous aider à créer des ConstraintBlocks et des paramètres, en analysant des équations mathématiques pour créer des connecteurs de liaison de paramètres et en utilisant un sélecteur d'éléments hiérarchiques pour créer des éléments intégrés.

Lier les paramètres d'une propriété de contrainte

Lorsque vous créez une propriété `ConstraintProperty`, vous définissez une équation ou une expression comme contrainte. Vous pouvez ensuite lier les paramètres de la contrainte aux propriétés pour identifier le paramètre et la provenance de ses valeurs.

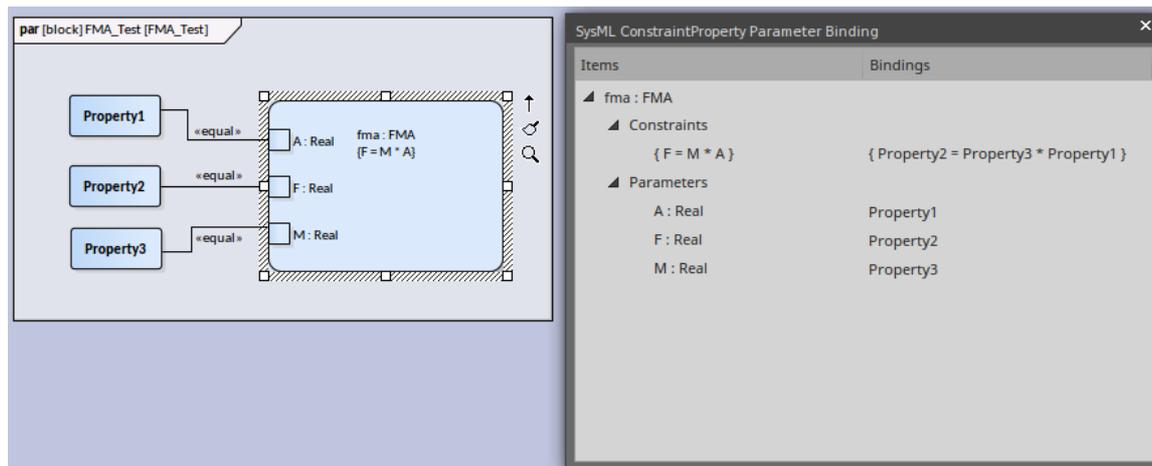
Accéder

Menu contextuel	Dans un diagramme , cliquez-droit sur un <code>ConstraintProperty</code> Modifier la propriété de contrainte...
Autre	Dans la fenêtre Navigateur Glissez un Bloc de Contraintes et déposez-le sur un diagramme Paramétriques Une <code>ConstraintProperty</code> avec tous les paramètres sera créée

Lier un paramètre aux propriétés dans le contexte

Dans cet exemple, nous créons le Bloc de contraintes « FMA » et l'utilisons comme propriété de contrainte « fma » dans le contexte d'un Bloc « FMA_Test », qui contient trois propriétés : « Property1 », « Property2 » et « Property3 ».

Cliquez-droit sur `ConstraintProperty` 'fma' et sélectionnez l'option de menu contextuel 'Modifier la propriété de contrainte...' pour ouvrir la dialogue 'Liaison de paramètres SysML `ConstraintProperty`'.

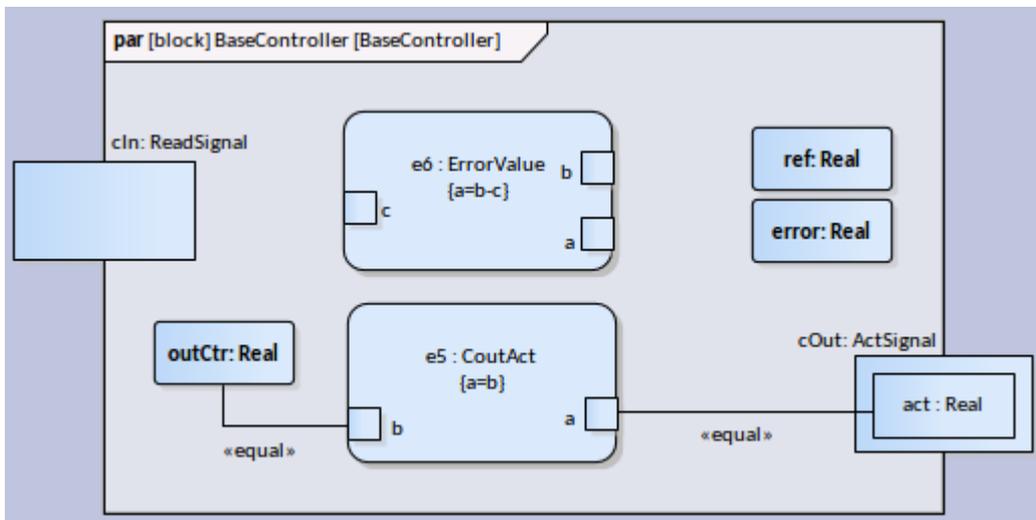


Cliquez sur le bouton  dans la même ligne qu'un paramètre pour ouvrir la dialogue « Sélecteur Propriétés de hiérarchie » ; choisissez une propriété à lier au paramètre.

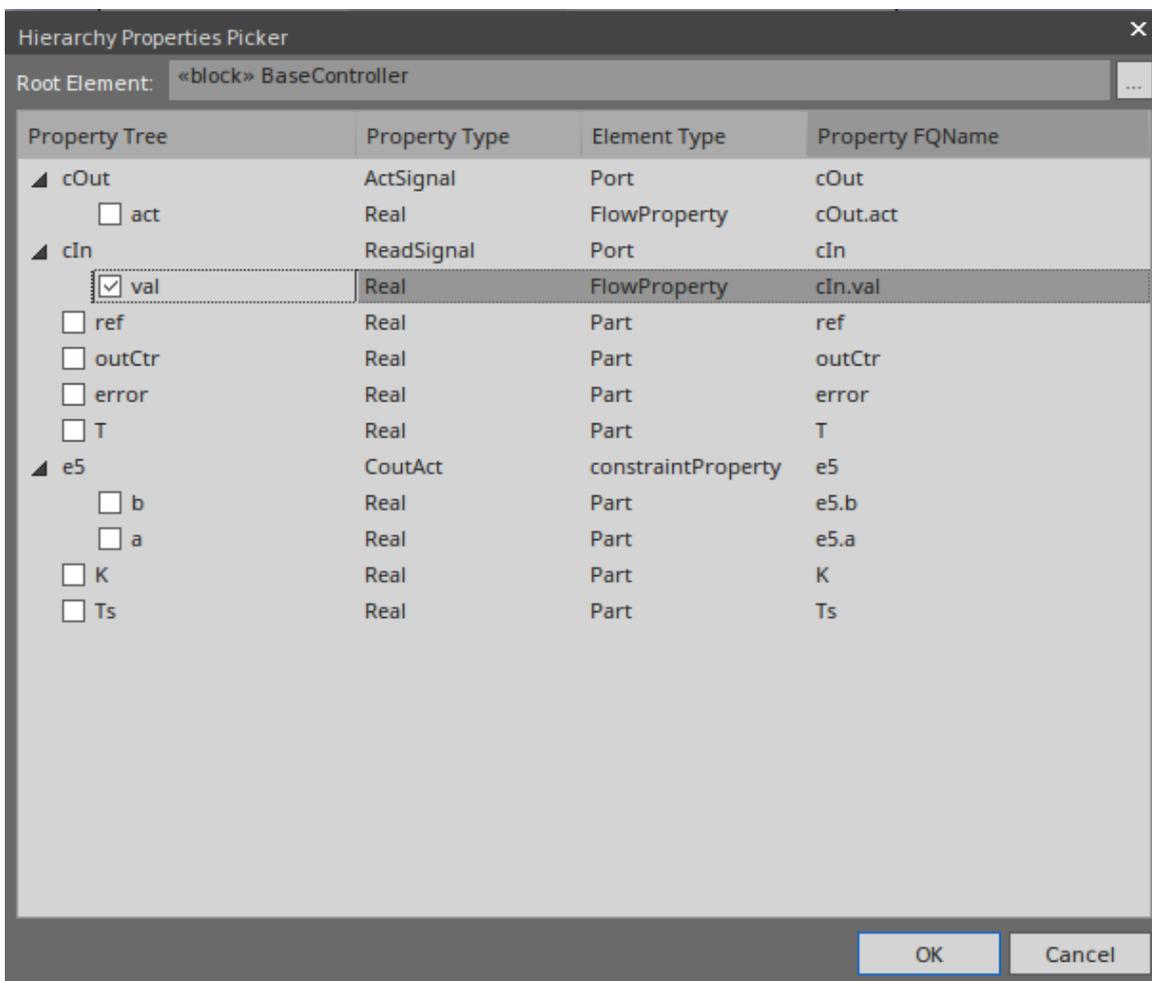
Après la liaison, la propriété sera affichée sur le diagramme et un connecteur la connectera au paramètre de la propriété `ConstraintProperty`. L'équation 'F =M*A' devient 'Property2 = Property3 * Property1' après la liaison.

Liaison d'éléments hiérarchiques

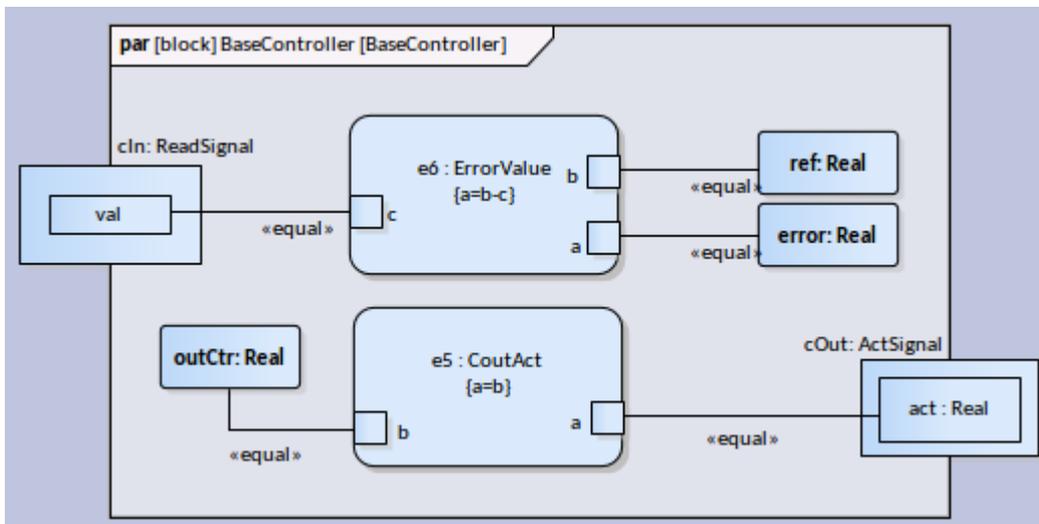
Dans cet exemple, Bloc *BaseController* possède une `ConstraintProperty` *e6* avec les paramètres *a*, *b* et *c*. Nous souhaitons maintenant lier les paramètres aux propriétés du Bloc . Plus précisément, nous souhaitons lier le paramètre *e6.c* à *cIn.val* , qui est une propriété Flow définie dans Bloc *ReadSignal* ; *cIn* est le port défini sur *BaseController* .



Cette figure montre la hiérarchie des propriétés définies dans *BaseController*. Les propriétés dont le type correspond au paramètre de liaison seront affichées avec une case à cocher pour la sélection.

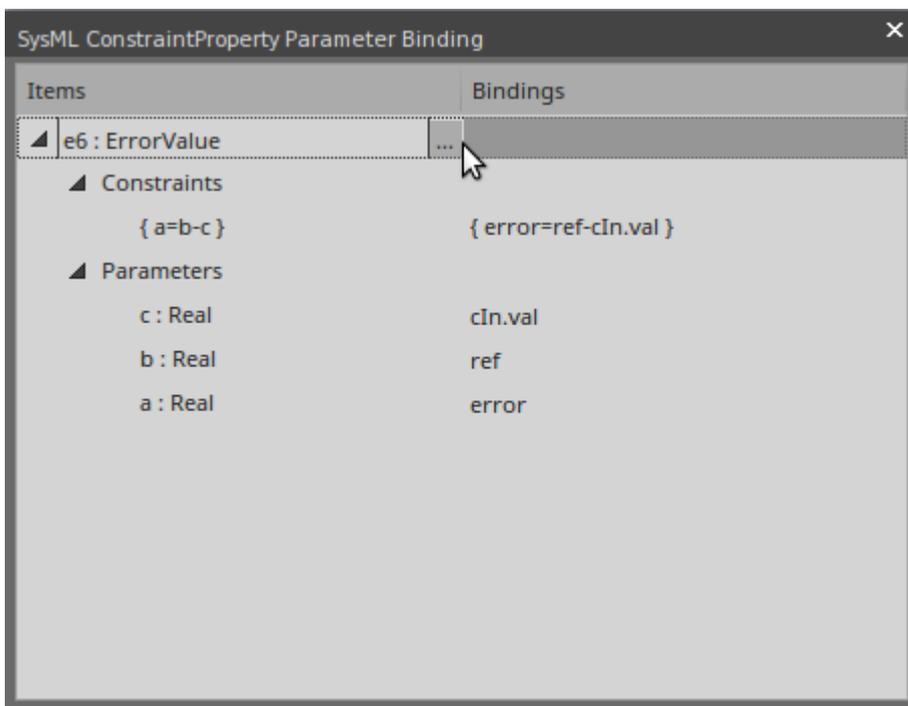


Nous sélectionnons la propriété *val* sous *cIn* et cliquons sur le bouton OK. La propriété *val* sera créée sur le diagramme à l'intérieur du port *cIn* et un connecteur de liaison entre *cIn.val* et *e6.c* sera créé. Après avoir lié le paramètre *e6.a* à la propriété *error* et *e6.b* à la propriété *ref*, le diagramme ressemblera à ceci :

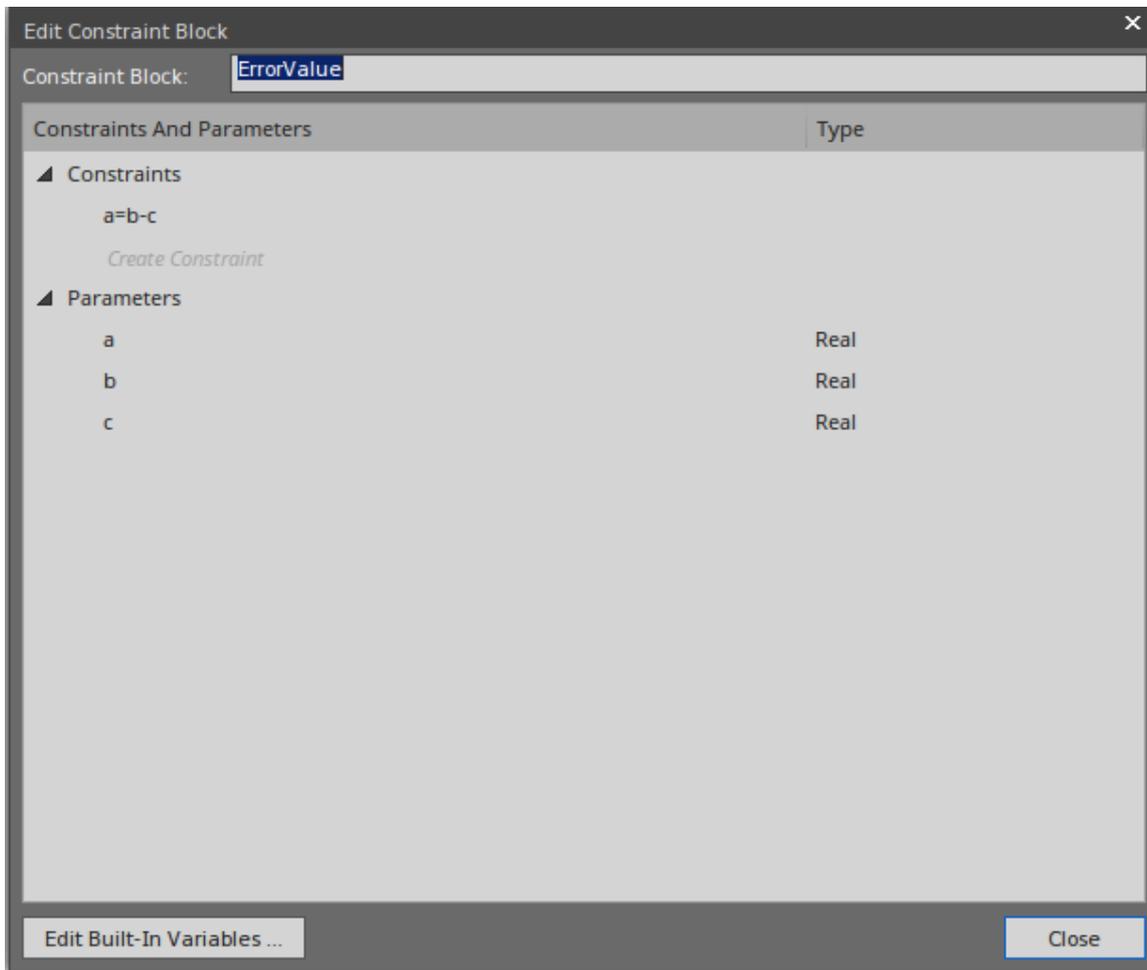


Accéder à ConstraintBlock

Sélectionnez la cellule de ConstraintProperty.



Cliquez sur le bouton  à droite pour modifier le Bloc de contraintes de saisie. La dialogue « Modifier Bloc de contraintes » s'affiche.



Conception du système de composition

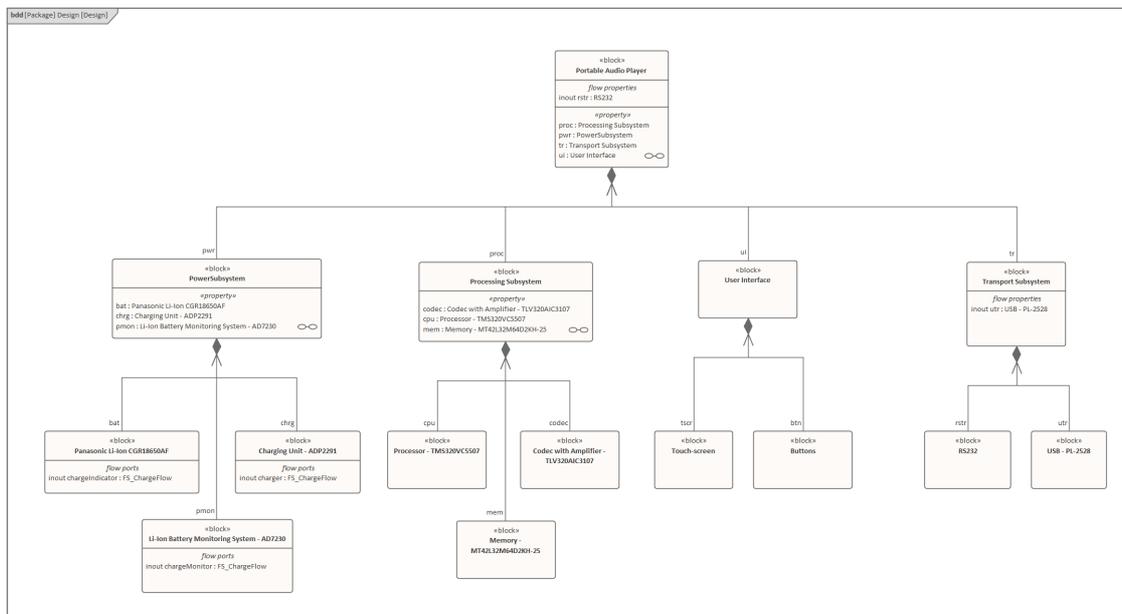
Le langage modélisation d'ingénierie des systèmes SysML met fortement l'accent sur la conception. Une fois les exigences identifiées, modélisées et analysées, l'attention de l'ingénieur se tourne vers la conception. Les systèmes sont généralement complexes et doivent être décomposés en un certain nombre de sous-systèmes qui interagissent les uns avec les autres via des interfaces connues et publiées.

Un diagramme de définition Bloc peut être créé dans Enterprise Architect pour modéliser la décomposition d'un système en une hiérarchie de sous-systèmes. Les sous-systèmes peuvent être liés par hyperlien à diagrammes plus détaillés, ce qui permet au spectateur de cliquer du niveau système jusqu'à toutes ses parties constitutives. Les sous-systèmes peuvent également être liés aux exigences qu'ils mettent en œuvre, puis aux parties prenantes qui possèdent les exigences.

Le Modèle de conception SysML

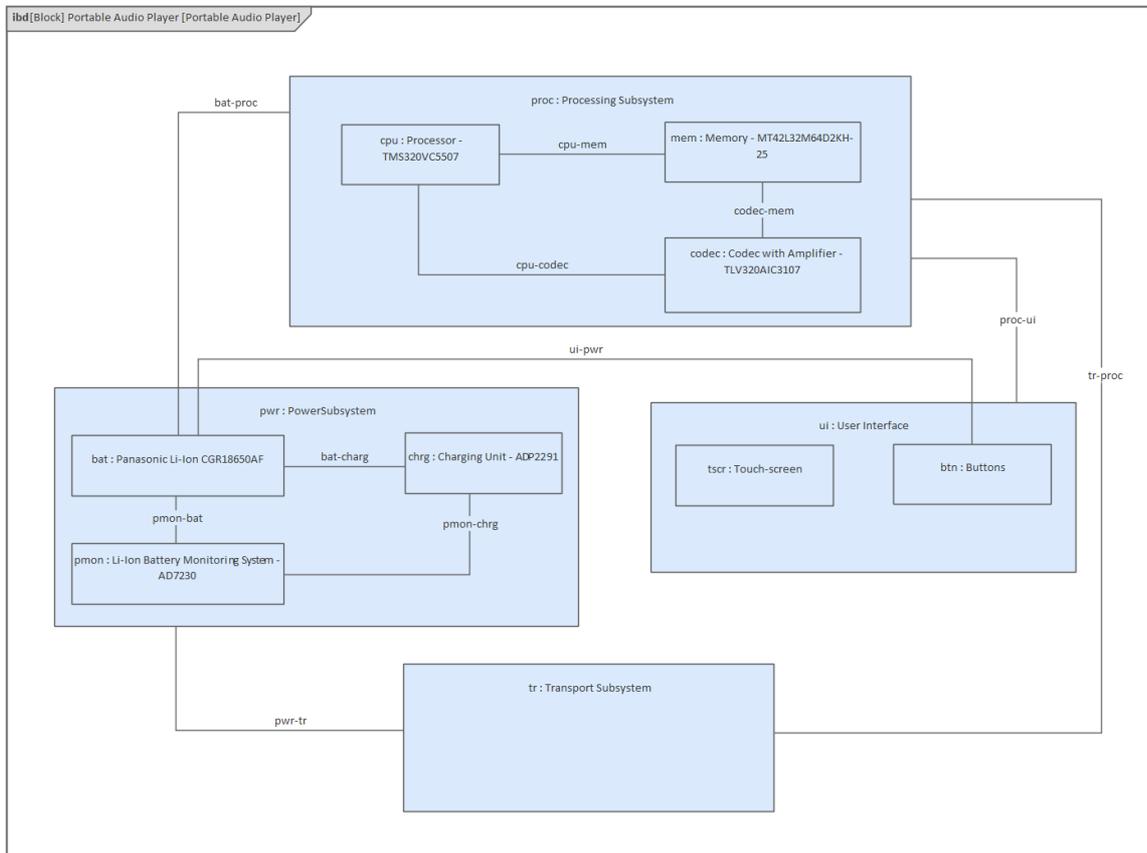
Le Modèle de conception SysML contient les blocs qui définissent la composition du système ; il décrit la manière dont les sous-systèmes réutilisables s'assemblent pour répondre aux exigences de conception.

Ce diagramme montre un exemple de Modèle de conception pour un lecteur audio portable ; le diagramme de définition Bloc SysML décrit le lecteur audio portable comme une composition de divers sous-systèmes réutilisables disponibles dans le commerce et de sous-systèmes conçus en interne.



Dans cet exemple, le lecteur audio portable est défini dans SysML comme un système composé de sous-systèmes qui exécutent des tâches spécifiques ; la conception montre des sous-systèmes pour l'alimentation électrique, la lecture et le traitement audio, et l'interfaçage avec d'autres appareils et l'interface utilisateur.

La composition du lecteur audio portable est décrite plus en détail dans le diagramme Bloc interne du lecteur audio portable :



L'exemple décrit la composition du lecteur audio portable, en détaillant la structure de chacun des sous-systèmes. L'exemple décrit également les relations entre les parties, en définissant la manière dont elles sont fonctionnellement liées les unes aux autres ; par exemple, le processeur, la mémoire et le codec sont interfacés ensemble dans le sous-système de traitement.

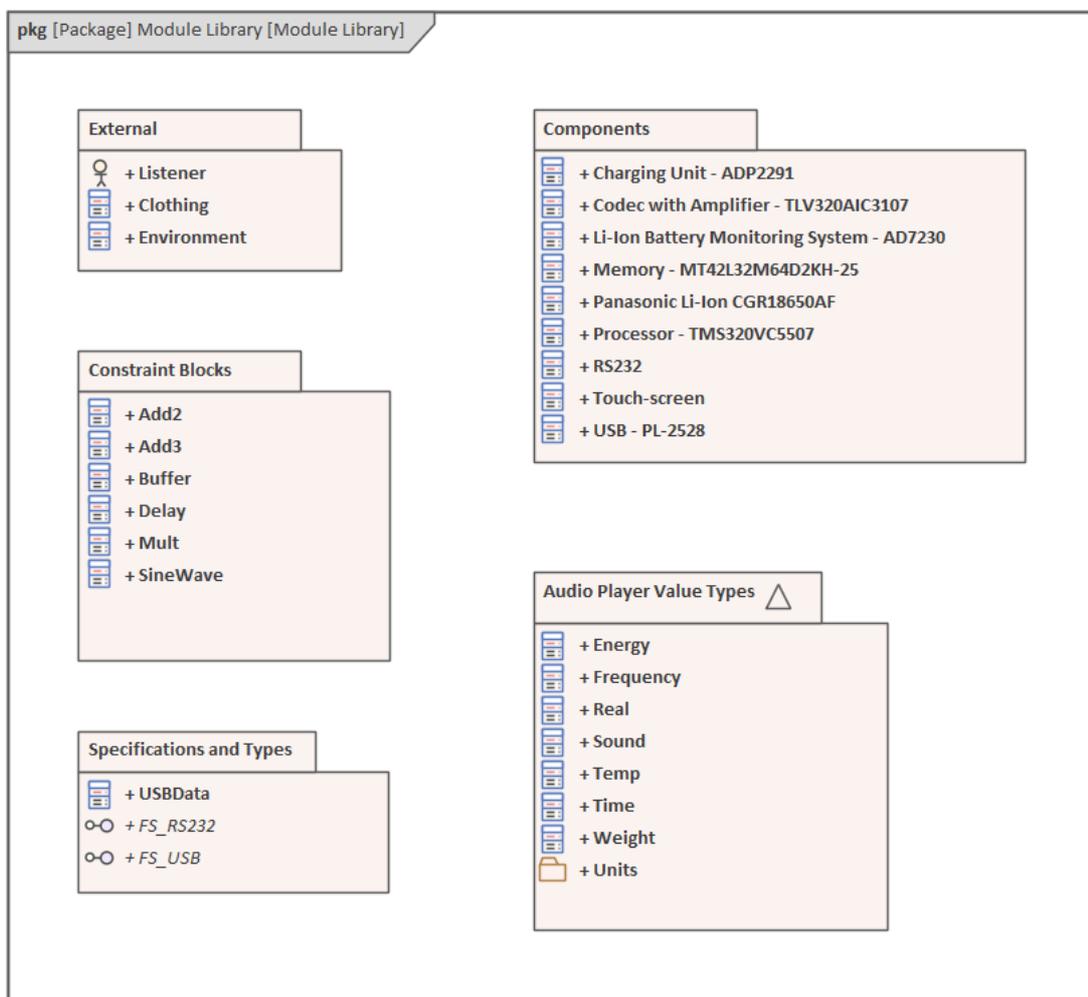
Créer des sous-systèmes réutilisables

Ingénierie des Systèmes basée sur les modèles offre la flexibilité et l'expressivité nécessaires pour définir des systèmes complexes rapidement et efficacement, en réutilisant des entités communes dans les projets de conception. Avant que l'approche basée sur les modèles ne devienne courante, les systèmes étaient définis à l'aide de méthodes basées sur des documents avec peu de possibilités de réutilisation. Le SysML contient une série de bibliothèques réutilisables telles que les définitions SI et les types de valeur SI, mais supporte également un modélisateur à créer des bibliothèques supplémentaires spécifiques à un domaine ou à une technologie qui pourraient être réutilisées au sein d'une organisation, ou publiées pour une utilisation plus large par une communauté d'utilisateurs ou une industrie entière.

Enterprise Architect propose une gamme de fonctionnalités permettant de créer, découvrir, visualiser et réutiliser des bibliothèques d'éléments tels que des sous-systèmes, des contraintes paramétriques, des types de données communs, des types valeur communs, des dimensions et des unités. Le Service d'Actifs Réutilisables peut être utilisé pour stocker ces actifs afin de fournir un ensemble canonique de bibliothèques régies par les organismes de normalisation respectifs.

Modèle de conception SysML

Une Bibliothèque est un Paquetage contenant de nombreux sous-systèmes réutilisables, des contraintes paramétriques, des types de données et des types valeur communs, des dimensions et des unités. Ce diagramme montre un exemple de modèle de bibliothèque :



Dans l'exemple Bibliothèque, chacun des Paquetages enfants contient des modèles enfants qui capturent ces entités réutilisables :

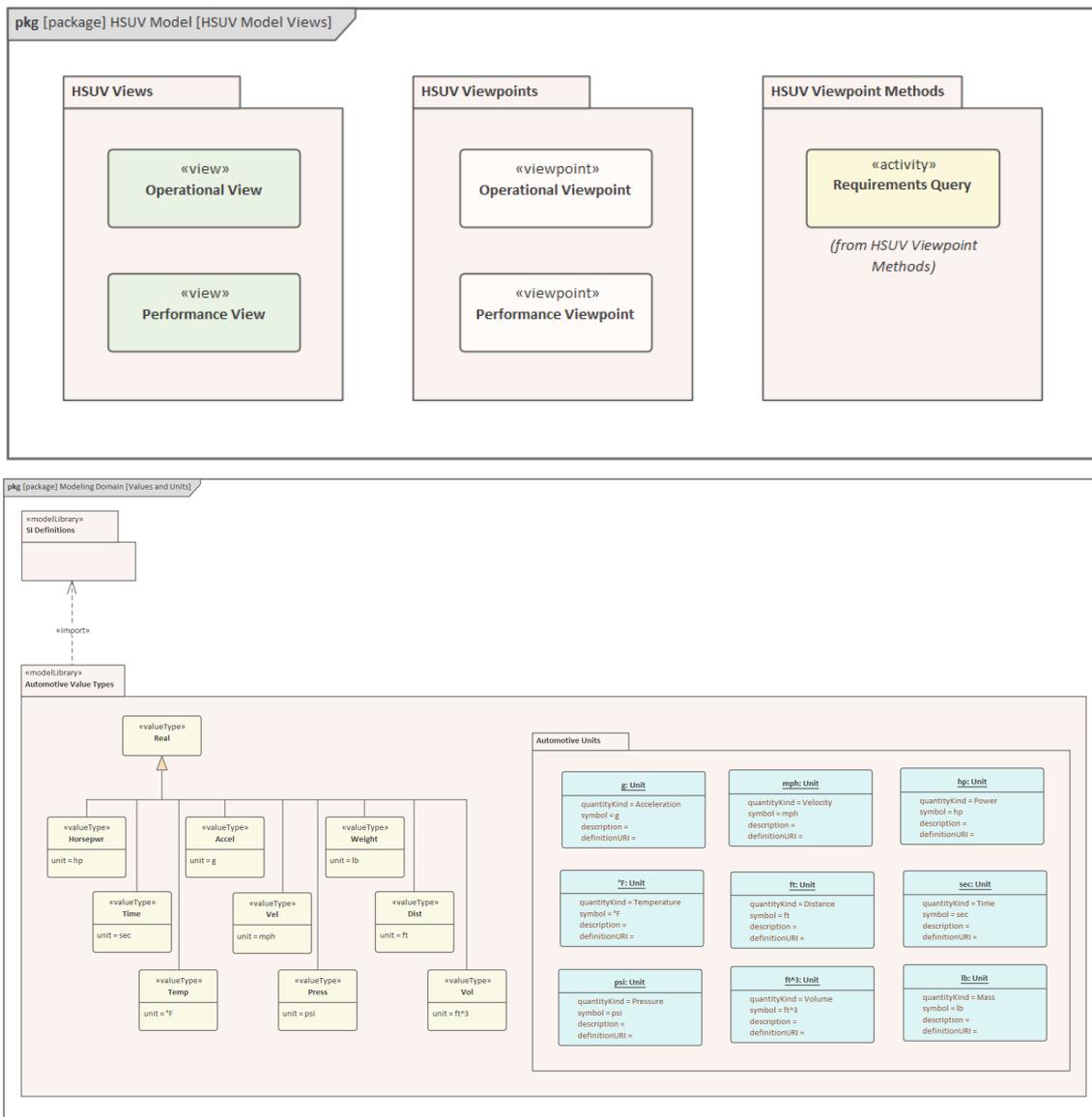
- Blocs définissant des systèmes tels que ceux répertoriés dans le Paquetage des composants ou ceux définis dans le

Paquetage externe

- Blocs de contrainte définissant des contraintes paramétriques à utiliser dans les modèles paramétriques
- Types de valeur décrivant des quantités, exprimées sous forme de dimensions mesurables dans des unités spécifiques
- Types de données et spécifications de flux décrivant les structures de données et les flux

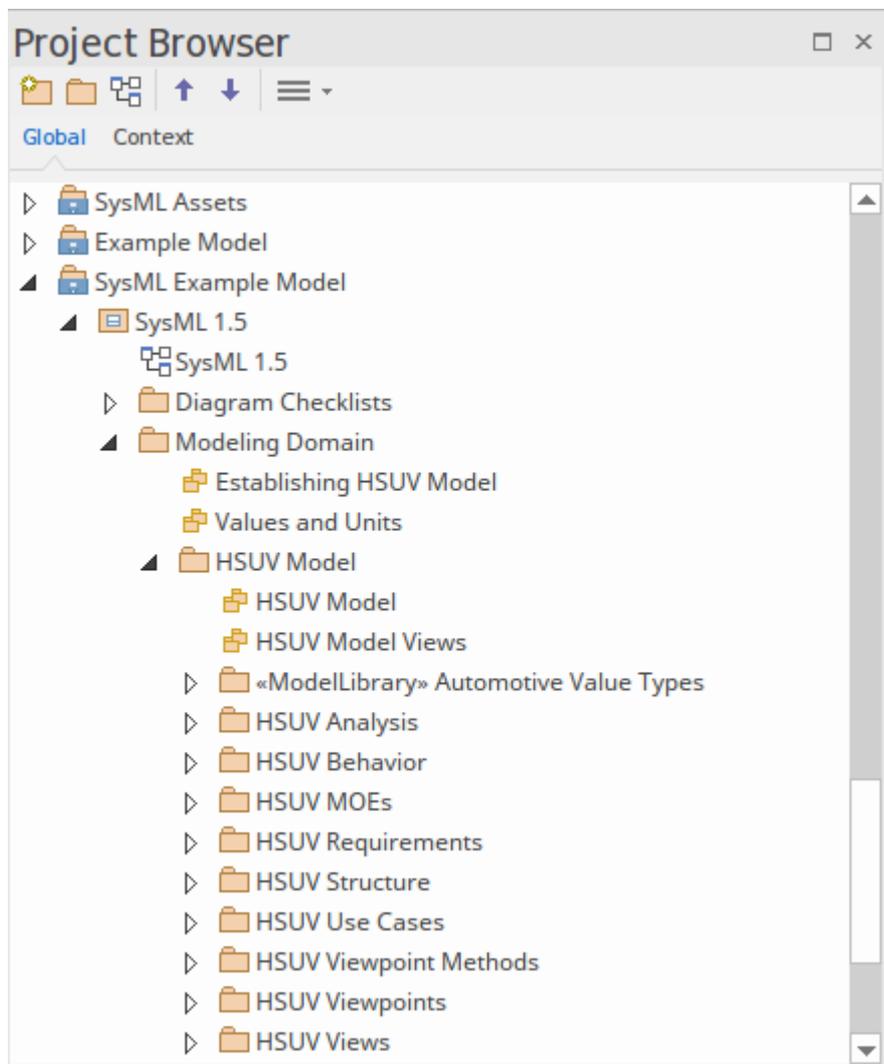
Diagramme Paquetage SysML

Un diagramme Paquetage SysML permet de visualiser l'organisation d'un modèle complexe en conteneurs reconnaissables, ce qui vous aide à regrouper les structures du modèle et à définir des relations de haut niveau entre ces regroupements. Les structures peuvent inclure des espaces de noms et leurs sous-paquetages, ainsi que d'autres groupes d'éléments moins formellement définis. La base de l'allocation de structures aux Paquetages peut être, par exemple, le contrôle d'accès, la gestion de la configuration, la facilité de navigation ou le niveau de dépendance.

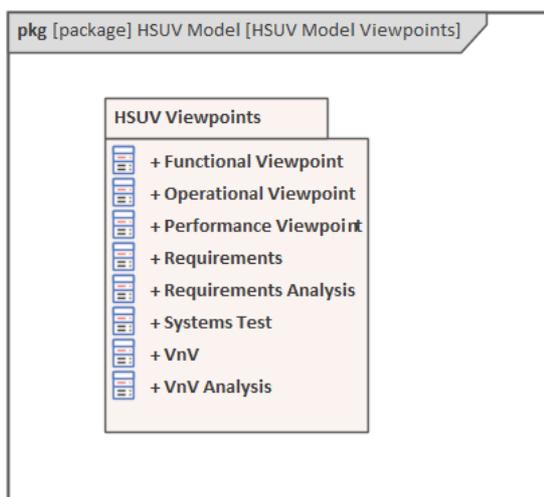


L'élément principal représenté dans le diagramme Paquetage est le Paquetage lui-même, qui peut représenter un Modèle complet, une Bibliothèque d'Équipe d'objets couramment utilisés (tels que des définitions et des valeurs) ou un Paquetage en tant que conteneur. Le diagramme peut également afficher deux éléments de classe stéréotypés - un SysML Vue, qui définit un aspect d'un système, à partir d'une perspective définie par un SysML Vue Point. Le diagramme peut ne contenir aucune relation, indiquant simplement comment les objets sont groupés, ou il peut afficher un certain nombre de relations pour indiquer comment les Paquetages sont interconnectés. Pour plus de détails sur les types d'éléments et de connecteurs, consultez la rubrique d'aide *de la boîte à outils SysML Modèle*.

Les Paquetages qui apparaissent dans diagrammes peuvent également être visualisés dans la fenêtre Navigateur, et leur hiérarchie peut être parcourue en développant et en réduisant l'arbre.

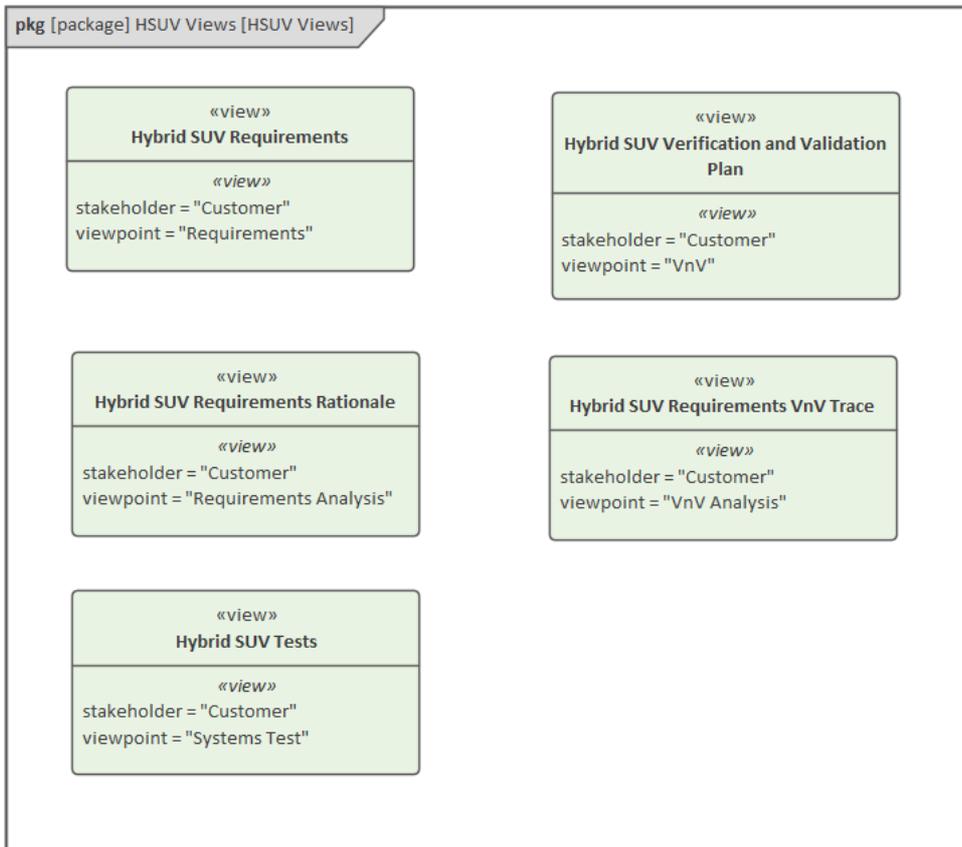


L'utilisation des diagramme facilités SysML peut montrer la structure du modèle de différentes manières. La manière la plus simple consiste à afficher Paquetages sous forme de conteneurs, avec leur contenu complet. Par exemple :

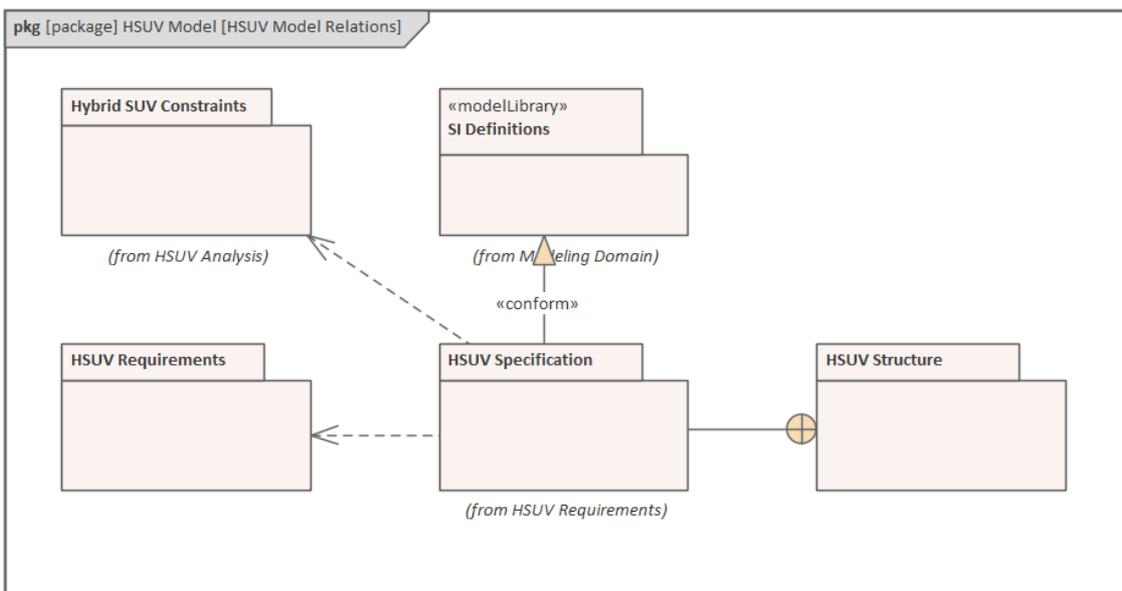


Cette apparence est obtenue en paramétrant le diagramme et l'élément Paquetage pour afficher les compartiments, en particulier le compartiment « Contenu Paquetage ». Il affiche le contenu complet, mais ne donne aucune indication sur la structure ou l'importance.

Si vous souhaitez afficher certaines structures pertinentes pour l'objectif du diagramme , mais pas le contenu complet, vous pouvez désactiver le compartiment et faire glisser les éléments requis sur le Paquetage du diagramme .



Ce format montre le contenu Paquetage qui est important pour un objectif, mais il n'indique pas la structure ou les relations. Vous pouvez afficher clairement la structure à l'aide d'un troisième format, où les éléments de contenu sont séparés et liés par des connecteurs étiquetés.



Selon ce que vous souhaitez représenter dans le diagramme , vous pouvez utiliser n'importe quelle combinaison de ces formats pour différents éléments du même diagramme .

Éléments

Les principaux éléments que vous pouvez créer dans diagrammes Paquetage sont :

- Modèle
- Bibliothèque d'Équipe
- Paquetage
- Vue
- Point Vue
- Partie prenante

Les principales relations que vous pouvez utiliser dans diagrammes Paquetage sont :

- Se conformer
- Dépendance
- Importer
- Endiguement
- Réalisation
- Affiner
- Exposer

Modèles de cas d'utilisation SysML

Un cas d'utilisation représente une unité unique de travail significatif, offrant une vue de haut niveau du comportement observable par quelqu'un ou quelque chose en dehors du système. La notation SysML pour un cas d'utilisation est une ellipse, comme pour la notation UML. Les cas d'utilisation sont destinés à fournir une expression plus détaillée des exigences modélisées à un niveau supérieur.

Diagrammes de cas d'utilisation capturent les cas d'utilisation et les relations entre les acteurs et le sujet (système). Vous pouvez les utiliser pour :

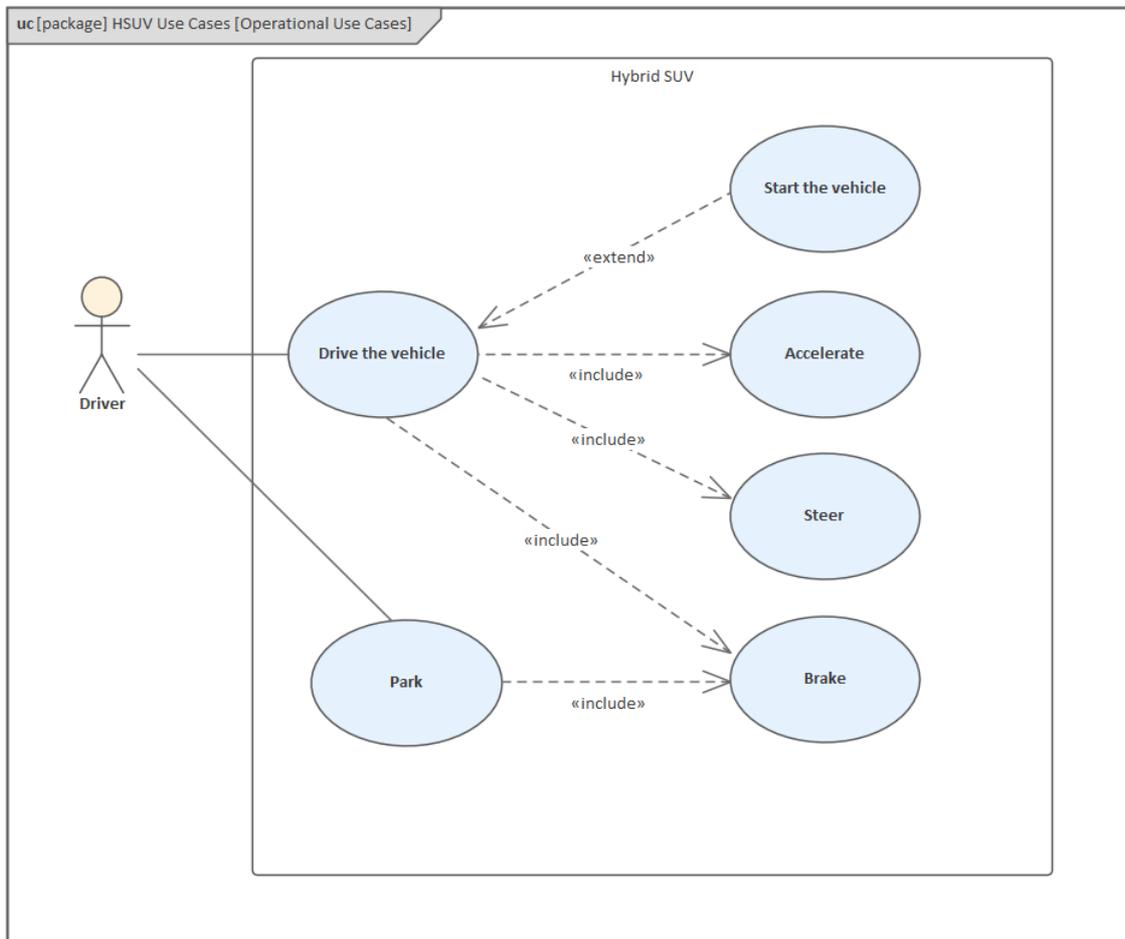
- Développer (ou « réaliser ») les exigences fonctionnelles du système
- Décrivez la manière dont les éléments extérieurs (acteurs) interagissent à la bordure du système
- Décrivez la réponse du système

Les cas d'utilisation supportent une définition plus détaillée via des scénarios de cas d'utilisation.

Diagramme de cas d'utilisation

Un diagramme de cas d'utilisation SysML est utilisé pour définir et visualiser les cas d'utilisation et les acteurs qui dérivent valeur du système. Le diagramme de cas d'utilisation décrit la relation entre les acteurs et les cas d'utilisation. Enfermer le cas d'utilisation dans une Bordure définit la frontière du système ; les acteurs se trouvent par définition à l'extérieur de la bordure. (Tous les éléments sont internes au cadre du diagramme SysML.)

Bien que le diagramme de cas d'utilisation puisse paraître simpliste, il s'agit d'un excellent outil de communication qui décrit la valeur ou les objectifs que les rôles externes atteignent en interagissant avec le système. Chaque cas d'utilisation peut être détaillé, avec des descriptions, des contraintes et un certain nombre de scénarios contenant des ensembles d'étapes exécutées en alternance par l'acteur et le système pour atteindre l'objectif souhaité.



Scénario de cas d'utilisation

Un aspect essentiel des cas d'utilisation de modélisation est réalisé à l'aide de la fonctionnalité Scénario de cas d'utilisation, qui permet d'ajouter une représentation textuelle plus détaillée du cas d'utilisation sous-jacent.

Type: Basic Path Scenario: Basic Path

Step	Action	Uses	Results	State
1	The driver clicks the remote control for keyless entry.			
2	The system validates the signal and unlocks the car doors.			
3	The driver opens the driver's door and sits in the driving seat.			
4	new step...			

À l'aide du générateur de scénarios, diagrammes de modèles comportementaux peuvent ensuite être générés à partir de ces détails textuels pour fournir une base pour une conception plus détaillée.

Éléments

Les principaux éléments qui peuvent apparaître dans diagrammes de cas d'utilisation sont :

- Acteur
- Cas d'utilisation
- Bordure

Les principaux connecteurs qui peuvent apparaître dans diagrammes de cas d'utilisation sont :

- Chemin de Communication
- Généraliser
- Inclure
- Étendre

Usage

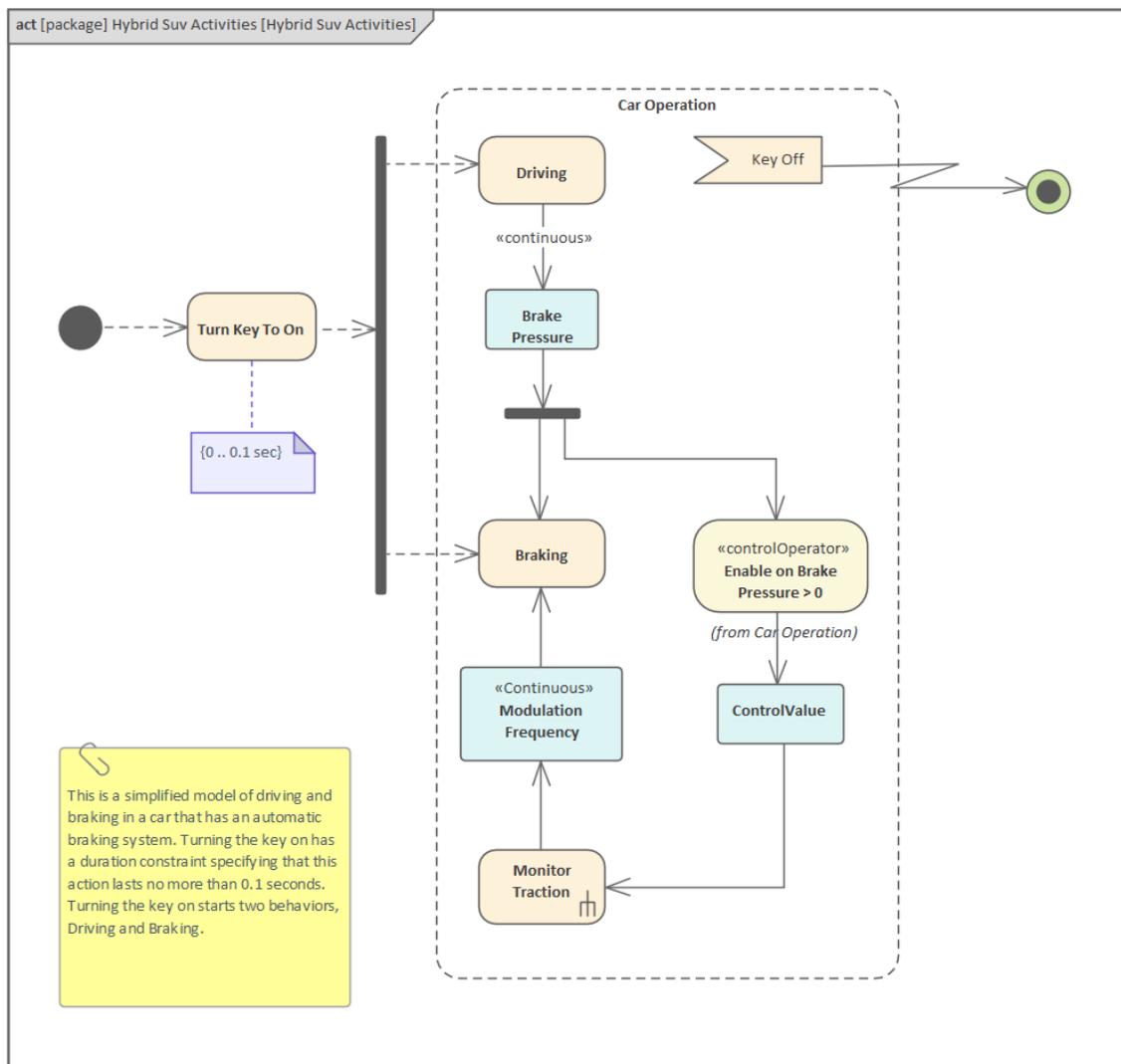
Un diagramme de cas d'utilisation peut être utilisé pour définir les détails d'un cas d'utilisation et de ses scénarios et contraintes, avec une connectivité et une traçabilité étroites, car le diagramme de cas d'utilisation et les détails textuels des cas d'utilisation, des scénarios et des contraintes sont tous contenus dans le même modèle. À partir des scénarios de cas d'utilisation, vous pouvez générer diagrammes d'activité, diagrammes Séquence et diagrammes Statemachine comme points de départ de la modélisation analytique.

Diagramme d'activité SysML

Un diagramme d'activité SysML est une extension du diagramme d'activité UML . Le diagramme d'activité est un outil permettant de représenter la séquence d'actions qui décrit le comportement d'un Bloc ou d'un autre élément structurel ; la séquence est définie à l'aide de flux de contrôle. Les actions peuvent contenir Pins d'entrée et de sortie qui agissent comme des tampons pour les éléments qui circulent d'une Action à une autre lorsque la tâche effectuée par l' Action les consomme ou les produit. Les éléments peuvent être des matériaux physiques, de l'énergie, de l'électricité, des données, des informations ou tout autre élément pouvant être produit, transmis ou consommé, selon le système et l'activité décrite.

Diagrammes d'activité peuvent être utilisés pour définir des situations dans lesquelles un traitement parallèle se produit lors de l'exécution de certaines activités. diagrammes d'activité sont utiles pour modélisation technique, où ils détaillent les processus impliqués dans les activités du système.

Ceci est un exemple de diagramme d'activité.



Le diagramme d'activité SysML est basé sur le diagramme d'activité UML , mais une sémantique supplémentaire a été ajoutée dans deux domaines :

- Flux continu, permettant des restrictions sur la vitesse à laquelle les entités circulent le long des bords d'une activité et fournissant des mécanismes pour garantir que les informations les plus récentes sont disponibles pour les actions
- Probabilité , introduite dans les activités pour inclure la probabilité qu'une valeur soit disponible pour un bord ou une sortie sur un ensemble de paramètres

Éléments

Les principaux éléments qui peuvent apparaître dans diagrammes d'activité sont :

- Activité
- Activité structurée
- Action (diverses sortes)
- Action Pin
- Partition
- Opérateur de contrôle
- Paramètre (divers types)
- Nœud Object
- Nœud tampon central
- Magasin de données
- Décision
- Fusionner
- Synchronisation
- Initial
- Final
- Flux final
- Région
- Exception
- Fourche/Jointure

Connecteurs

Les principaux connecteurs qui peuvent apparaître dans diagrammes d'activité sont :

- Contrôle du flux
- Flux Object
- Interrompre le flux
- Dépendance

Orientation Diagramme

Sur un Diagramme d'activité SysML, vous pouvez définir l'orientation du flux sur horizontale ou verticale, ou aucune (valeur par défaut).

Pour définir ou effacer l'orientation, cliquez-droit sur l'arrière-plan diagramme et cliquez sur « Définir la direction du flux Diagramme ». Cliquez ensuite sur :

- Aucun (valeur par défaut, aucune orientation spécifique définie)
- Horizontal (diagramme s'étend sur la page, les éléments Pool et Lane occupent toute la largeur du diagramme), ou
- Vertical (diagramme s'étend vers le bas de la page, les éléments Pool et Lane occupent toute la hauteur du diagramme)

Notes

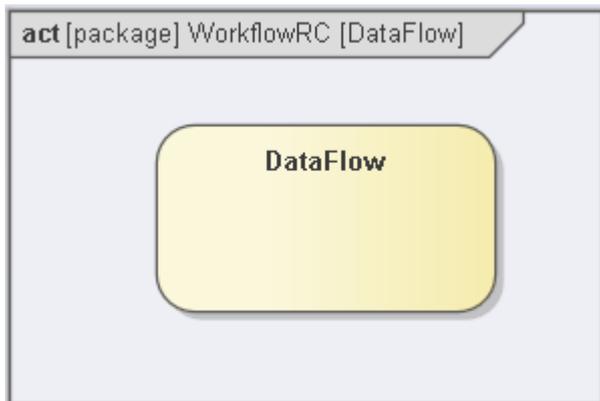
Lors de la création d'un diagramme d'activité en tant qu'enfant d'une activité :

- Lorsque l'activité contient des paramètres d'activité, lors de la création du diagramme d'activité enfant, ces paramètres sont générés dans le cadre Diagramme
- Un clic droit sur le diagramme et la sélection de « Synchroniser les éléments structurels » amène sur le diagramme tous les paramètres d'activité manquants qui auraient pu être ajoutés ultérieurement dans l'activité parent

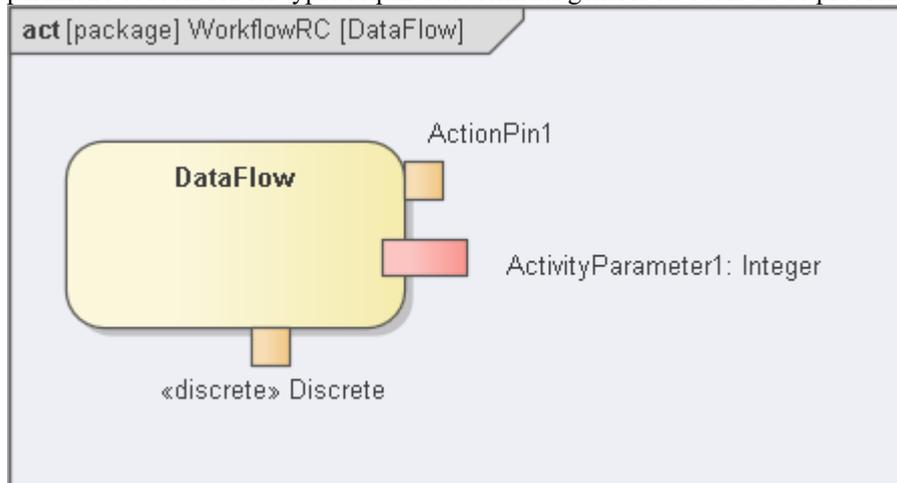
Synchroniser les éléments structurels - Diagramme d'activité

Si vous avez déjà défini les Pins Action et/ou les paramètres d'activité d'un élément d'activité SysML, vous pouvez les afficher automatiquement sur le diagramme d'activité enfant de l'élément à l'aide d'une simple option de menu contextuel sur le diagramme enfant.

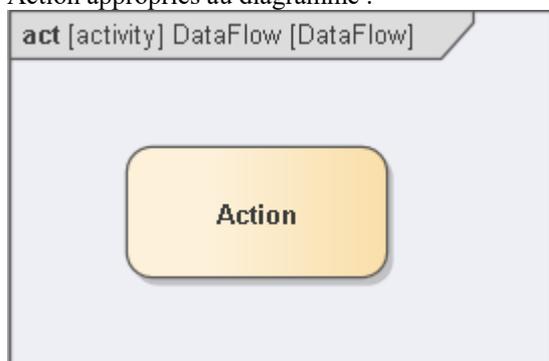
Sur un diagramme d'activité SysML existant, tel que celui-ci :



1. Faites glisser depuis la page Activités SysML de la boîte à outils Diagramme les icônes d'épingle Action et/ou de paramètre et attribuez les types requis aux éléments générés au cours de ce processus.



2. Cliquez-droit et sélectionnez 'Nouveau Diagramme enfant | ' Diagramme d'activité'. Ajoutez le ou les éléments Action appropriés au diagramme .



3. Sur le nouveau diagramme , extérieur au cadre diagramme , cliquez-droit et sélectionnez l'option 'Synchroniser les éléments structurels'.

Ces éléments sont ajoutés au diagramme d'activité, en tant qu'éléments liés dans le cadre diagramme :

- Chaque élément structurel (tel que les paramètres d'activité) appartenant à l'élément d'activité
- Propriétés définies par les connecteurs d'association existants sur l'élément d'activité
- Pins d'activité montés sur le bord pour l'activité

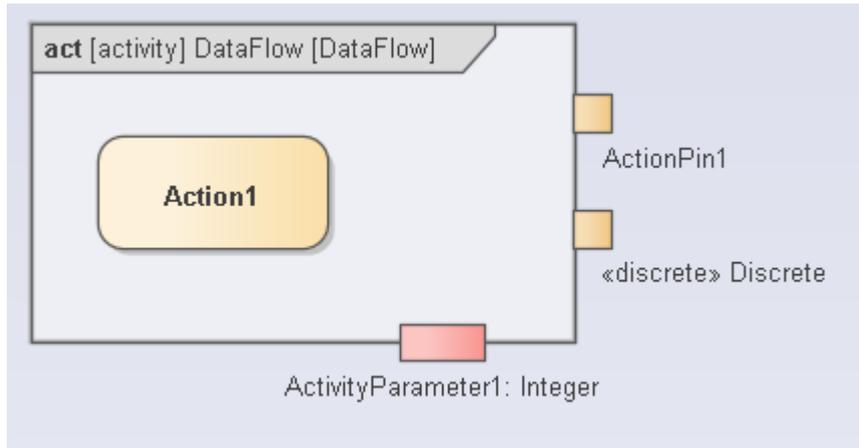
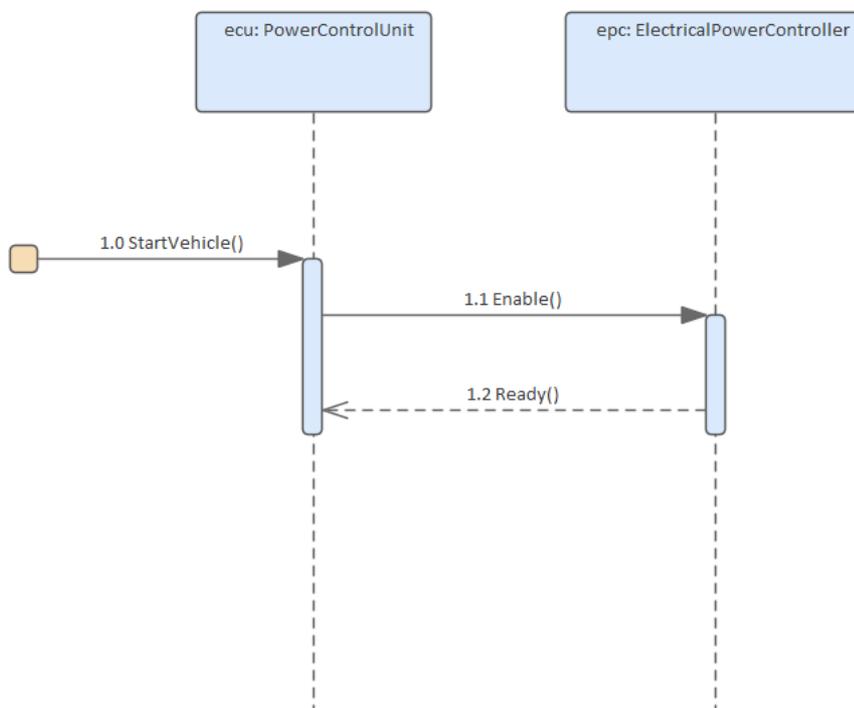


Diagramme de Séquence SysML

Un diagramme Séquence SysML, comme un diagramme Séquence UML , est utilisé pour afficher l'interaction entre les utilisateurs, les écrans, les objets et les entités au sein du système. Il fournit une carte séquentielle des messages transmis entre les objets au fil du temps. Fréquemment, ces diagrammes sont placés sous les cas d'utilisation dans le modèle pour illustrer le scénario du cas d'utilisation - comment un utilisateur interagira avec le système et ce qui se passe en interne pour effectuer le travail.

Un diagramme Séquence est une forme de diagramme d'interaction qui montre les objets sous forme de lignes de vie qui parcourent la page, avec leurs interactions au fil du temps représentées sous forme de messages dessinés sous forme de flèches de la ligne de vie source à la ligne de vie cible. diagrammes Séquence sont efficaces pour montrer quels objets communiquent avec quels autres objets et quels messages déclencheur ces communications.



Éléments

Les principaux éléments qui peuvent apparaître dans diagrammes Séquence sont :

- Séquence
- Fragment
- Point final
- Interaction
- Porte Diagramme
- State / Suite

Connecteurs

Les principaux connecteurs pouvant apparaître dans diagrammes Séquence sont :

- Message

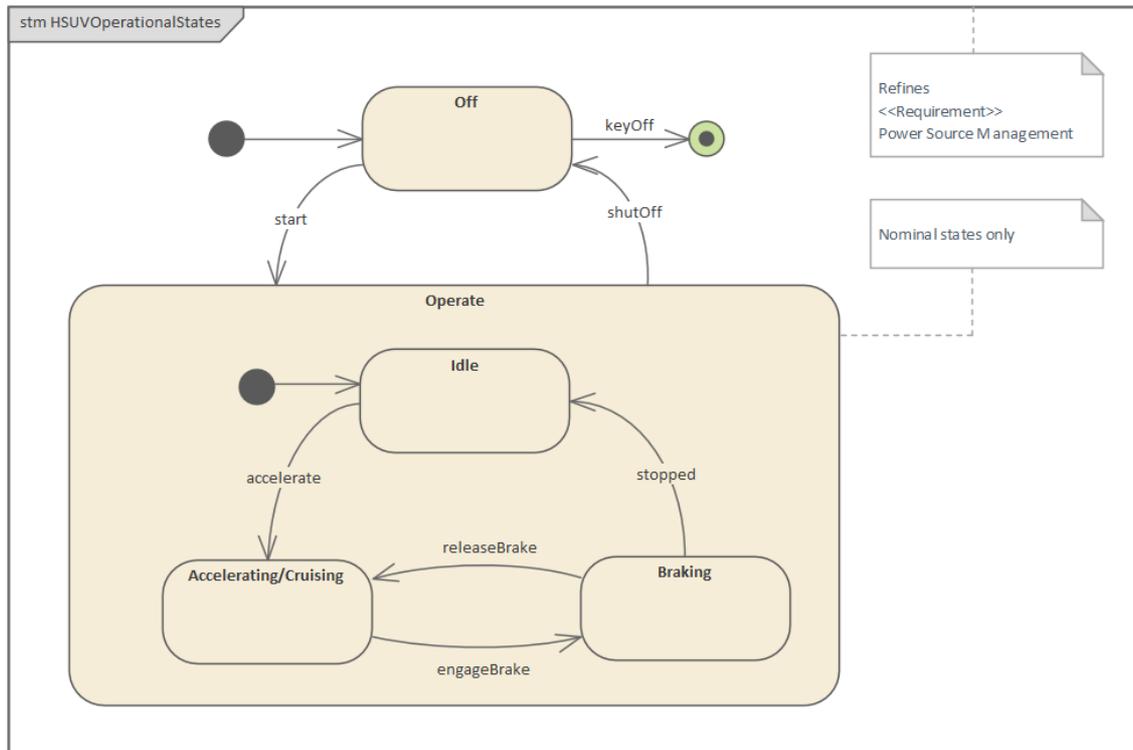
- Message personnel
- Récursivité
- Appel depuis la récursivité

Notes

Les lignes de vie sur un diagramme Séquence doivent être des objets (même si vous pouvez déposer des éléments eux-mêmes en tant que lignes de vie sur un diagramme Séquence , l'utilisation d'objets est plus conforme en tant que construction UML), donc lorsque vous déposez un Bloc sur le diagramme Séquence , dans la dialogue « Coller l'élément », sélectionnez l'option « en tant qu'instance d'élément (Object) ». Cela crée un nouvel object dans le Paquetage parent du diagramme , basé sur l'élément Bloc sélectionné. Vous créez ensuite les messages entre les objets.

Diagramme Statemachine SysML

Un diagramme Statemachine est un véhicule idéal pour présenter des informations sur la durée de vie d'un élément du système tel qu'un Bloc , qui peut avoir un comportement complexe et des cycles de vie difficiles à comprendre. Le diagramme peut être utilisé pour décrire les conditions importantes (States) qu'une entité peut traverser au cours de sa durée de vie ou de ses cycles de vie. En règle générale, seules les entités qui ont des étapes importantes dans leur durée de vie sont modélisées avec diagrammes Statemachine . On dit que l'entité passe d'un State à un autre tel que défini par la Statemachine . Déclencheurs et Événements peuvent être décrits pour permettre la transition State , et des gardes peuvent être définis pour restreindre le changement d' State . Chaque State peut définir les comportements qui se produisent à l'entrée dans l' State , pendant l'existence dans l' State et à la sortie de l' State .



Éléments

Les principaux types d'éléments qui peuvent apparaître dans diagrammes Statemachine sont :

- State
- Statemachine
- Initial
- Final
- Choix
- Jonction
- Entrée
- Sortie
- Mettre fin
- Histoire
- Fourche et Joindre

Les principaux types de connecteurs qui peuvent apparaître dans diagrammes Statemachine sont :

- Transition
- Dépendance

Outils

Outre le diagramme StateMachine lui-même, de nombreux outils sont disponibles pour travailler avec les diagrammes StateMachine . Il s'agit notamment de :

- Éditeur Tableau State - qui permet de visualiser le diagramme StateMachine dans un tableau qui - pour certains analystes - est plus facile à comprendre qu'un diagramme ; il contient les mêmes informations que le diagramme et peut être visualisé de différentes manières
- Simulation Dynamique - qui permet de visualiser le traitement via StateMachines , montrant comment une entité passe d'un State à un autre
- StateMachines Exécutables - qui, en plus d'utiliser le moteur de simulation et de permettre la visualisation StateMachines , fournissent une implémentation complète spécifique au langage qui peut former le « moteur » comportemental pour plusieurs produits logiciels sur plusieurs plates-formes

Apprenez Plus

- [SysML StateMachine Toolbox](#)
- [Executable StateMachines](#)
- [Dynamic Simulations](#)
- [Code Generation - StateMachines](#)
- [StateMachine Modeling For HDLs](#)

-

Boîtes à outils SysML

support de SysML par Enterprise Architect fournit des pages de la boîte à outils Diagramme pour les neuf types de diagramme SysML, auxquelles vous pouvez accéder via la dialogue « Trouvez Item de Boîte à Outils ». Si vous activez SysML comme technologie active, vous pouvez également ouvrir les pages de la boîte à outils SysML par défaut.

Ces ensembles de pages de boîte à outils sont disponibles :

- « Activité » contient les constructions requises pour construire des modèles d'activité SysML
- « Bloc Definition » contient les constructions nécessaires à la conception de blocs SysML, de blocs de contraintes, de types de données et valeur
- « Interaction » contient les constructions nécessaires à la construction d'interactions SysML et diagrammes Séquence
- « Bloc interne » contient les constructions nécessaires à la conception de compositions Bloc SysML dans diagrammes Bloc internes
- « Éléments Modèle » contient les constructions nécessaires à la création de modèles SysML, de structures Paquetage et de vues
- « Parametrics » contient les constructions nécessaires pour construire diagrammes SysML Paramétriques à l'aide de ConstraintBlocks
- « Exigences » contient les constructions nécessaires à la création de modèles SysML Exigences
- ' Statemachine ' contient les constructions requises pour créer Statemachines SysML
- « Cas d'utilisation » contient les constructions requises pour créer des modèles de cas d'utilisation SysML

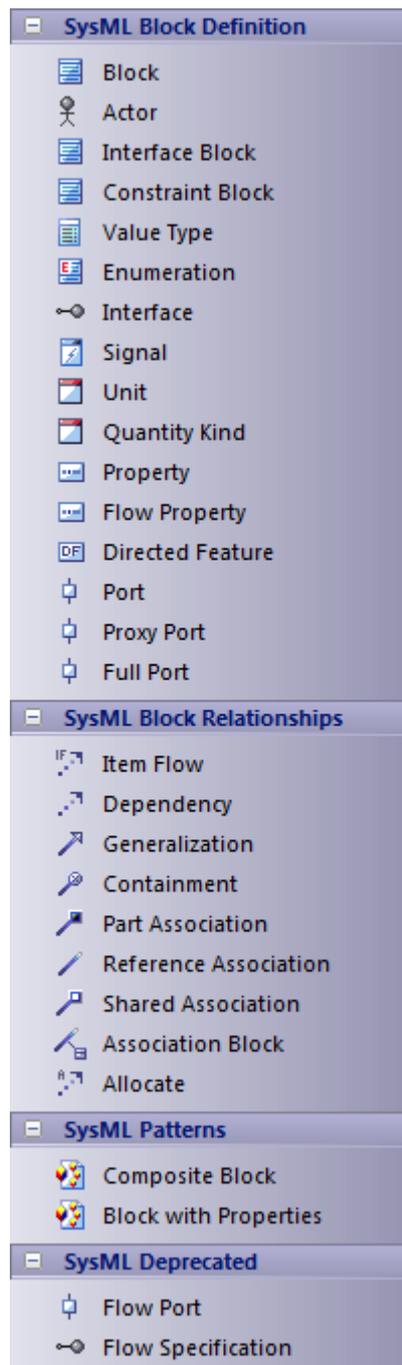
Avec les pages « Éléments Modèle », il existe un ensemble d'éléments et de relations communs à SysML ; ceux-ci sont également fournis avec les autres pages de la boîte à outils « SysML » si la technologie active est définie dans la barre d'outils Outils par défaut sur « SysML 1.1 », « SysML 1.2 », « SysML 1.3 », « SysML 1.4 » ou « SysML 1.5 ».

Pour plus de détails, consultez la rubrique d'aide de chaque ensemble de pages de la boîte à outils SysML.

Boîte à outils de définition Bloc SysML

Lorsque vous construisez des modèles SysML, vous pouvez renseigner les diagrammes de définition Bloc à l'aide des icônes des pages de définition Bloc SysML de la boîte à outils Diagramme .

Vous pouvez également générer des éléments Propriété sur le Bloc , en fonction des relations d'association créées pour l'élément Bloc . Ces Propriétés (ou Parties) sont initialement créées dans la fenêtre Navigateur , mais vous pouvez les restituer rapidement sur le diagramme Bloc interne du Bloc .



Accéder

Sur la Diagramme Toolbox, cliquez sur  pour afficher la dialogue ' Trouvez Item de Boîte à Outils ' et précisez

'SysML nn Bloc Definition' (quelle que soit la version que vous utilisez).

Ruban	Conception > Diagramme > Boîte à outils
Raccourcis Clavier	Ctrl+Maj+3

Objets de définition Bloc SysML

Item	Action
Bloc	Définit une entité système composite dans SysML.
Acteur	Représente un utilisateur qui interagit avec un ou plusieurs systèmes SysML.
Bloc d'interface	Un type spécialisé de Bloc qui n'a pas de comportements ni de pièces internes, qui est utilisé pour saisir des ports proxy.
Bloc de contrainte	Définit une contrainte composite comme un système d'équations paramétriques.
Type de valeur	Définit une quantité SysML, exprimée sous la forme d'une dimension mesurable avec des unités spécifiques.
Énumération	Définit un type de données comme un ensemble de symboles ou de valeurs.
Interface	Définit un élément qui décrit une spécification d'un point d'interaction avec des propriétés et des méthodes.
Signal	Définit un message SysML, contenant des attributs, échangés entre les blocs système dans une interaction.
Spécification d'instance	Définit un objet ou une instance d'un bloc.
Unité	Représente une unité de mesure standard dans SysML.
QuantitéType	Identifie une quantité mesurable dans SysML.
Propriété	Décrit la décomposition d'un Bloc SysML dans le contexte de son ensemble, en utilisant des instances de blocs SysML réutilisables.
Propriété de flux	Crée un seul type d'élément Flow qui peut circuler vers ou depuis un Bloc .
Fonctionnalité dirigée	Génère une opération s'il est déposé sur un Bloc , ou un élément DirectedFeature (Property) s'il est déposé sur le diagramme , tous deux indiquant que le Bloc associé possède (à condition) la fonctionnalité , utilise (obligatoire) la fonctionnalité détenue par un autre Bloc , ou les deux (à condition que cela soit obligatoire). La valeur de direction est définie dans l'onglet 'SysML1.n' ou 'Tags' de la fenêtre Propriétés de l'élément ou de l'opération.
Port	Décrit un point d'interaction structurel d'un Bloc SysML, qui à son tour relie les

	parties en interaction d'un bloc.
Port proxy	Expose fonctionnalités du Bloc propriétaire ou de ses parties internes.
Port complet	Spécifie un élément du système séparé du Bloc propriétaire ou de ses parties internes.

Relations de définition Bloc SysML

Item	Action
Flux Item	Spécifie les éléments qui circulent à travers un connecteur dans un point d'interaction. Utilisé de la même manière que les flux d'informations UML . Voir Using Information Flows
Dépendance	Établit une relation traçable décrivant comment un élément dépend d'un autre.
Généralisation	Décrit un élément comme un descendant spécialisé d'un autre élément, contenant des propriétés et un comportement supplémentaires.
Endiguement	Affiche graphiquement la propriété d'un élément au sein d'un élément parent.
Association de pièces	Décrit les caractéristiques d'une connexion entre un Bloc SysML et ses parties internes, telles que la multiplicité et le type.
Association de référence	Décrit les caractéristiques d'une connexion entre des blocs SysML distincts, tels que la multiplicité et le type.
Association Partagée	Décrit les caractéristiques d'une connexion commune entre les blocs SysML, telles que la multiplicité et le type.
Bloc Association	Décrit un connecteur d'association défini par un Bloc SysML.
Allouer	Connecte les éléments du modèle pour formaliser un raffinement du comportement, de la structure, des contraintes ou des attentes de conception.
Connecteur	Connexion structurelle entre Propriétés et Ports.

Motifs SysML

Item	Action
Bloc composite	Un Motif qui crée un Bloc composite, composé de blocs liés par des relations d'agrégation.
Bloc avec Propriétés	Un Motif qui crée un Bloc composite constitué de parties imbriquées.

SysML obsolète

Item	Action
Port d'écoulement	Décrit les flux entrants et sortants des blocs SysML en interaction. Ce type d'élément est obsolète. Créez plutôt un port typé par un Bloc d'interface possédant Propriétés de flux.
Spécification de flux	Définit un ensemble de propriétés de flux qui correspondent à des éléments individuels d'un point d'interaction commun. Le type d'élément est obsolète. Créez plutôt un Bloc d'interface qui possède Propriétés de flux.

Bloc à outils interne SysML

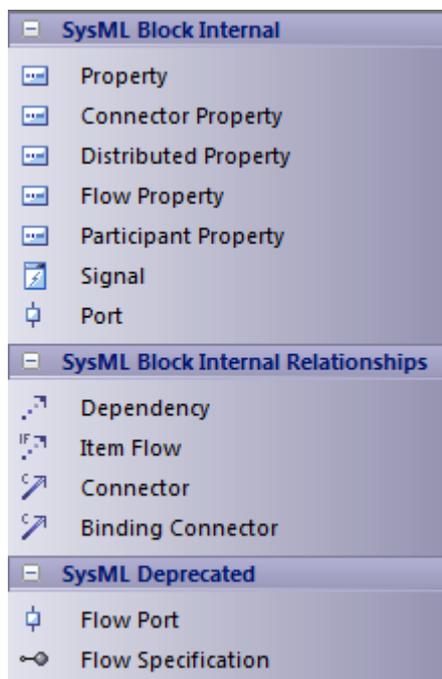
Lorsque vous construisez des modèles SysML, vous pouvez remplir les diagrammes Bloc internes à l'aide des icônes des pages « SysML Bloc Internal » de la boîte à outils Diagramme .

Le Bloc qui possède le diagramme Bloc interne est automatiquement représenté par un cadre diagramme englobant les éléments diagramme Bloc interne. Vous pouvez :

- Masquez le cadre en cliquant avec le bouton droit sur le diagramme et en sélectionnant l'option « Masquer le cadre Diagramme » (et affichez-le à nouveau en sélectionnant l'option « Afficher le cadre Diagramme ») ; si le cadre diagramme est affiché, les paramètres « Cadre Diagramme » de la page « Démarrer > Apparence > Préférences > Préférences > Diagramme » seront ignorés
- Rendez le cadre sélectionnable pour le déplacer ou le redimensionner, en cliquant dessus avec le bouton droit de la souris et en sélectionnant l'option « Sélectionnable »
- Créez des ports sur le cadre et créez des connecteurs entre eux et tous les éléments structurels internes
- Générer des éléments de propriété sur le diagramme à l'intérieur du cadre Bloc , en fonction des associations que l'élément Bloc possède sur le diagramme Bloc

Si cette option est définie sur non sélectionnable, le cadre sera automatiquement redimensionné pour s'adapter aux limites du diagramme , en s'élargissant à partir de sa taille par défaut mais sans rétrécir.

Note que diagrammes affichant des cadres Diagramme appliqués à l'aide de la version 14.0 ou ultérieure d' Enterprise Architect dessineront l' object parent sur le diagramme lorsqu'ils seront ouverts à l'aide d'une version d' Enterprise Architect antérieure à la version 14.0.



Accéder

Dans la boîte à outils Diagramme , cliquez sur  pour afficher la dialogue « Trouvez Item de Boîte à Outils » et spécifiez « Bloc interne SysML nn » (quelle que soit la version que vous utilisez).

Ruban	Conception > Diagramme > Boîte à outils
Raccourcis Clavier	Ctrl+Maj+3

Bloc interne SysML

Item	Description
Propriété	Décrit la décomposition d'un Bloc SysML dans le contexte de son ensemble à l'aide d'instances de blocs SysML réutilisables.
Propriété du connecteur	Crée une instance d'un Bloc Association.
Propriété distribuée	Crée un stéréotype de propriété, pour appliquer une distribution de probabilité aux valeurs de la propriété.
Propriété de flux	Crée un seul type d'élément Flow qui peut circuler vers ou depuis un bloc.
Propriété du participant	Crée l'extrémité d'un connecteur appartenant à un Bloc Association.
Fonctionnalité dirigée	Crée une Fonctionnalité qui peut être requise, fournie ou les deux.
Propriété annexe	Crée une propriété dont la valeur est contrainte à la valeur d'un connecteur typé par un Bloc d'association, Action d'appel, un nœud Object , une variable, un paramètre, une utilisation d'interaction ou State de sous-machine.
Référence liée	Crée une propriété avec le stéréotype <<BoundReference>>. Ces propriétés auront des connecteurs de liaison pour mettre en évidence leur utilisation comme contrainte pour d'autres propriétés.
Multiplicité du chemin final	Crée une propriété avec le stéréotype EndPathMultiplicity. Ces propriétés seront liées par redéfinition aux propriétés auxquelles BoundReference est appliqué.
Propriété de comportement du classificateur	Crée une propriété avec le stéréotype ClassifierBehaviorProperty. De telles propriétés limiteront leurs valeurs à l'exécution des comportements du classificateur.
Signal	Définit un message SysML, contenant des attributs, échangés entre les blocs système dans une interaction.
Port	Décrit un point d'interaction structurel d'un Bloc SysML qui, à son tour, connecte les parties en interaction d'un bloc.

Relations internes Bloc SysML

Item	Description
Dépendance	Établit une relation traçable décrivant comment un élément dépend d'un autre.
	Spécifie les éléments qui circulent à travers un connecteur dans un point

Flux Item	d'interaction. Utilisé de la même manière que les flux d'informations UML .
Connecteur	Établit des liens Communication entre les parties.
Connecteur de liaison	Établit une connexion entre deux parties dans une décomposition système. Si les parties sont différentes, le système propose une option pour les synchroniser.

SysML obsolète

Item	Description
Port d'écoulement	Décrit les flux entrants et sortants des blocs SysML en interaction. Ce type d'élément est obsolète. Créez plutôt un port typé par un Bloc d'interface possédant Propriétés de flux.
Spécification de flux	Définit un ensemble de propriétés de flux qui correspondent à des éléments individuels d'un point d'interaction commun. Le type d'élément est obsolète. Créez plutôt un Bloc d'interface qui possède Propriétés de flux.

Boîte à outils d'activités SysML

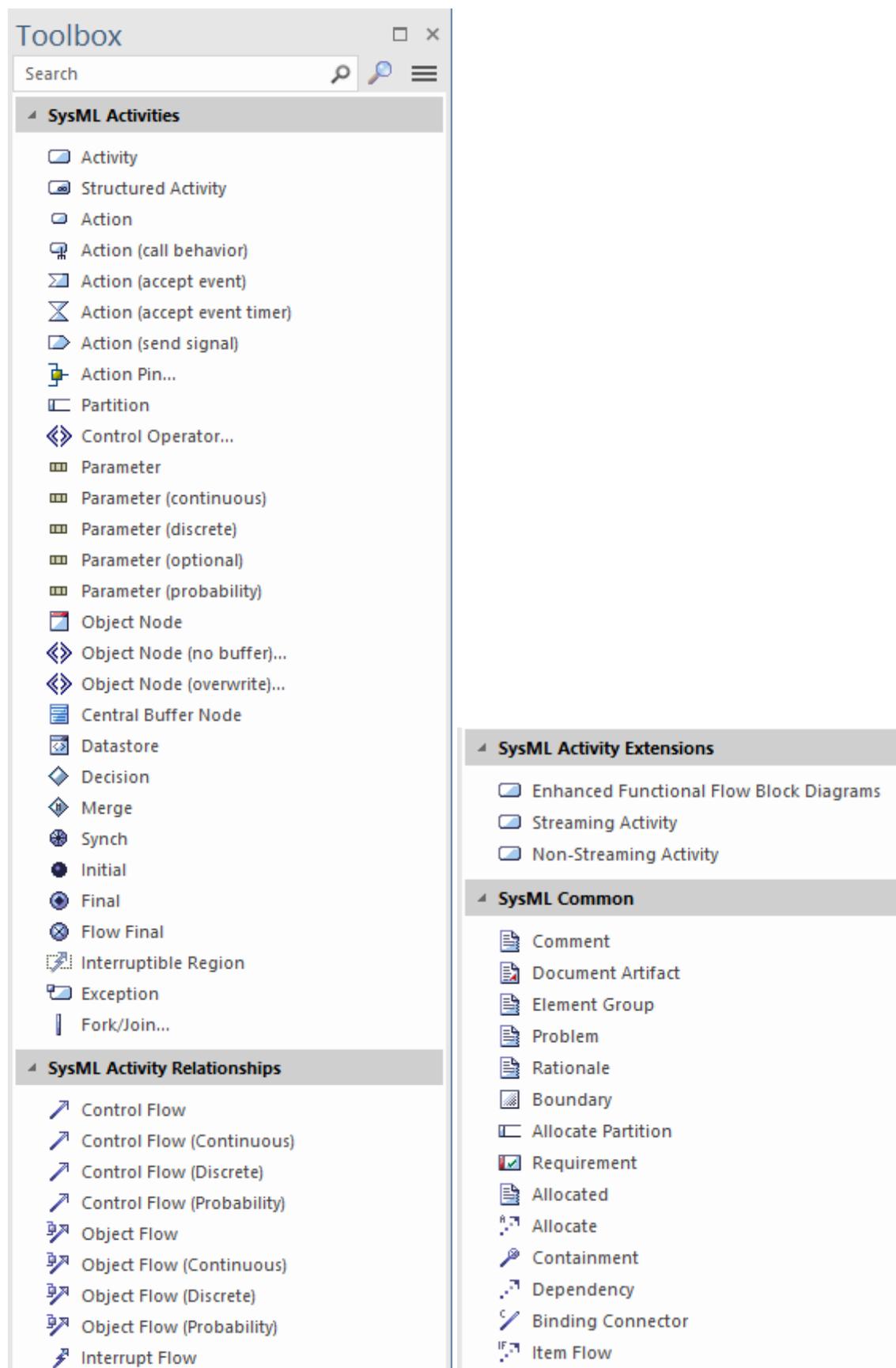
Lorsque vous construisez des modèles SysML, vous pouvez remplir les diagrammes d'activité à l'aide des icônes des pages « Activité SysML » de la boîte à outils Diagramme .

L'élément qui possède le diagramme d'activité est automatiquement représenté par un cadre diagramme englobant les éléments diagramme d'activité. Vous pouvez :

- Masquez le cadre en cliquant avec le bouton droit sur le diagramme et en sélectionnant l'option « Masquer le cadre Diagramme » (et affichez-le à nouveau en sélectionnant l'option « Afficher le cadre Diagramme »)
- Rendez le cadre sélectionnable pour le déplacer ou le redimensionner, en cliquant dessus avec le bouton droit de la souris et en sélectionnant l'option « Sélectionnable »
- Créez des éléments structurels (tels que des ActivityParameters si le propriétaire est une activité) sur le cadre et créez des connecteurs entre eux et d'autres éléments du diagramme

Si cette option est définie sur non sélectionnable, le cadre sera automatiquement redimensionné pour s'adapter aux limites du diagramme , en s'élargissant à partir de sa taille par défaut mais sans rétrécir.

Note que diagrammes affichant des cadres Diagramme appliqués à l'aide de la version 14.0 ou ultérieure d' Enterprise Architect dessineront l' object parent sur le diagramme lorsqu'ils seront ouverts à l'aide d'une version d' Enterprise Architect antérieure à la version 14.0.



Accéder

Dans la boîte à outils Diagramme , cliquez sur  pour afficher la dialogue « Trouvez Item de Boîte à Outils » et spécifiez « Activité SysML nn » (quelle que soit la version que vous utilisez).

Ruban	Conception > Diagramme > Boîte à outils
Raccourcis Clavier	Ctrl+Maj+3

Activités SysML

Item	Action
Activité	Définit un Bloc SysML de comportement exécutable en tant qu'activité UML .
Activité structurée	Définit un Bloc SysML de comportement exécutable en tant qu'activité structurée UML .
Action	Déclare une unité d'exécution dans une activité en tant Action UML .
Action (comportement d'appel)	Déclare une unité d'exécution qui appelle un autre comportement.
Action (accepter l'événement)	Déclare une unité d'exécution qui accepte un événement déclenché par le système.
Action (accepter le minuteur de l'événement)	Déclare une unité d'exécution qui accepte un événement déclenché par une époque.
Action (envoyer un signal)	Déclare une unité d'exécution qui envoie un signal en tant qu'événement.
Action Pin	Définit les valeurs de données transmises depuis et vers une Action . Voir aussi : Action Pin
Partition	Crée une partition d'activité pour regrouper les éléments d'exécution en fonction du nœud responsable de leur exécution.
Opérateur de contrôle	Contrôle l'exécution d'une activité.
Paramètre	Fournit l'accès aux objets d'entrée et de sortie au sein de l'activité.
Paramètre (continu)	Définit un paramètre avec un débit où l'incrément de temps entre les éléments approche zéro.
Paramètre (discret)	Définit un paramètre avec un débit où l'incrément de temps entre les éléments est différent de zéro.
Paramètre (facultatif)	Définit un paramètre dont le contenu est facultatif dans l'exécution de l'activité.
Paramètre (probabilité)	Étiquettes un paramètre avec la probabilité que le paramètre soit utilisé dans

	l'activité.
Nœud Object	Déclare une variable dans l'Activité, typée par un ValueType, DataType ou Bloc .
Nœud Object (sans tampon)	Déclare un ObjectNode dans une activité qui supprime les jetons non consommés.
Nœud Object (écraser)	Déclare un ObjectNode dans une activité qui écrase les jetons.
Nœud tampon central	Déclare un ObjectNode qui stocke des jetons à consommer tout au long de l'activité.
Magasin de données	Définit les données stockées de manière permanente. Voir aussi : Datastore
Décision	Crée une branche de contrôle dans une activité, en fonction d'une décision.
Fusionner	Fusionne deux ou plusieurs branches de contrôle d'activité.
Synchronisation	Établit un point de rendez-vous pour deux ou plusieurs flux d'activité, afin de synchroniser leur exécution dans l'activité.
Initial	Déclare le début de l'exécution d'une activité.
Final	Déclare la fin de l'exécution d'une activité et la fin de l'activité.
Flux final	Déclare la fin du chemin d'exécution d'une activité sans mettre fin à l'activité.
Région interruptible	Regroupe un sous-ensemble d'une activité dans un contexte d'exécution commun.
Exception	Déclare un nœud d'exécution qui se produit en dehors du flux normal d'exécution d'une activité.
Fourche/Jointure	Crée des branches/joints simultanés dans un ensemble de flux de contrôle ou Object .

Relations d'activité SysML

Item	Action
Contrôle du flux	Établit un flux logique entre deux nœuds d'activité.
Contrôle du flux (continu)	Déclare un flux de contrôle continu.
Contrôle du flux (discret)	Déclare un flux de contrôle discret.
Contrôle de Flux (Probabilité)	Étiquettes un flux de contrôle avec une probabilité de vraisemblance de la traversée du flux.
Flux Object	Établit un flux d'objets (données) entre deux nœuds d'activité.

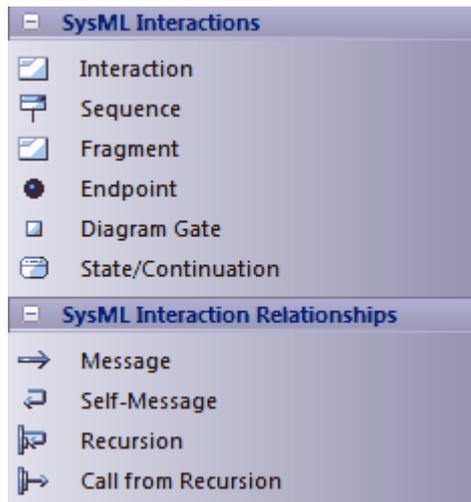
Flux Object (continu)	Déclare un flux object continu.
Flux Object (discret)	Déclare un flux object discrets.
Flux Object (Probabilité)	Étiquettes un flux object avec la probabilité de traversée du flux.
Interrompre le flux	Déclare un flux de contrôle qui interrompt le flux dans une région.

Extensions d'activité SysML

Item	Action
Diagrammes fonctionnels en Bloc améliorés	Action : Déclare une activité utilisée pour contenir un diagramme Bloc de flux fonctionnel amélioré (EFFBD).
Activité de diffusion en continu	Déclare une activité où le flux de jetons passe par ses paramètres en continu tout au long de l'exécution de l'activité.
Activité hors streaming	Déclare une activité où le flux de jetons passe par ses paramètres au début de l'exécution de l'activité.

Boîte à outils d'interaction SysML

Lorsque vous construisez des modèles SysML, vous pouvez renseigner diagrammes d'interaction et Séquence à l'aide des icônes des pages d'interaction SysML de la boîte à outils Diagramme .



Accéder

Dans la boîte à outils Diagramme , cliquez sur  pour afficher la dialogue « Trouvez Item de Boîte à Outils » et spécifiez « Interaction SysML nn » (quelle que soit la version que vous utilisez).

Ruban	Conception > Diagramme > Boîte à outils
Raccourcis Clavier	Ctrl+Maj+3

Objets d'interaction SysML

Item	Action
Interaction	Définit un Bloc SysML de comportement exécutable en tant qu'interaction UML .
Séquence	Fait référence à une instance d'un Bloc SysML comme ligne de vie dans l'interaction.
Fragment	Déclare une partie d'une interaction en tant que groupe avec une sémantique de comportement spécifique.
Point final	Crée un point d'entrée ou de sortie pour l'interaction.
Porte Diagramme	Crée un point de terminaison pour l'interaction, qui établit un pont entre les interactions imbriquées.
State / Suite	Limite l'interaction avec les assertions de l'état dans lequel la ligne de vie est

	censée se trouver.
--	--------------------

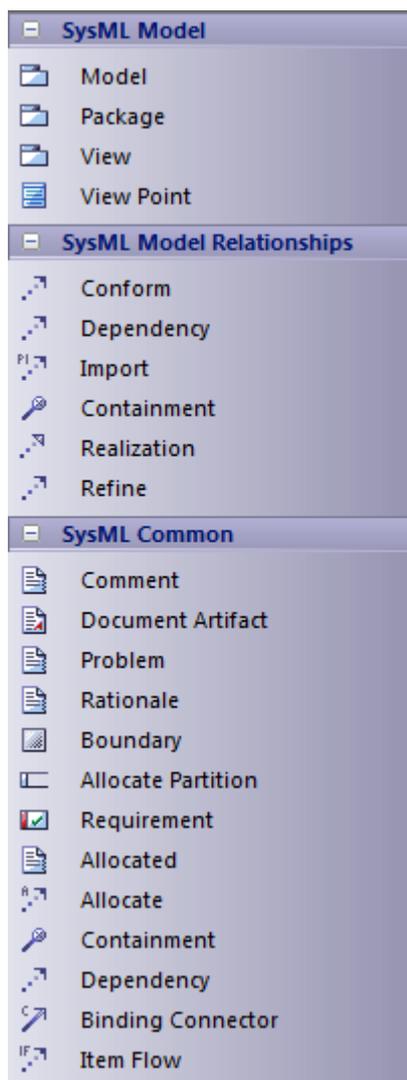
Relations d'interaction SysML

Item	Action
Message	Décrit un échange de messages entre deux lignes de vie dans une interaction.
Message personnel	Décrit un échange de messages entre une ligne de vie et elle-même dans une interaction.
Récursivité	Décrit un échange de messages récursif entre une ligne de vie et elle-même dans une interaction.
Appel depuis la récursivité	Décrit un échange de messages entre deux Lifelines au sein d'un échange récursif.

Boîte à outils Modèle SysML

Lorsque vous construisez des modèles SysML, vous pouvez remplir les diagrammes avec les éléments Modèle , Paquetage et Vue en utilisant les icônes des pages « SysML Modèle » de la boîte à outils Diagramme .

La boîte à outils SysML Modèle comprend une page d'icônes d'éléments et de relations communs SysML. Vous pouvez ajouter cette page à toutes les boîtes à outils Diagramme afin qu'elle soit toujours disponible quel que soit le type de diagramme que vous utilisez ; pour ce faire, définissez la technologie SysML 1.5 sur « Actif » (chemin du ruban « Spécialiser > Technologies > Gérer la technologie : SysML 1.5 : Définir Actif »).



Accéder

Sur la Diagramme Toolbox, cliquez sur  pour afficher la dialogue ' Trouvez Item de Boîte à Outils ' et précisez 'SysML nn Modèle Elements' (quelle que soit la version que vous utilisez).

Ruban	Conception > Diagramme > Boîte à outils
Raccourcis Clavier	Ctrl+Maj+3

Objets d'élément Modèle SysML

Item	Description
Modèle	Crée un Paquetage contenant un SysML Modèle .
Bibliothèque d'Équipe	Crée un Paquetage contenant une SysML Bibliothèque d'Équipe .
Paquetage	Les groupes modélisent des constructions dans une seule unité de confinement.
Vue	Crée une classe stéréotypée qui définit une Vue SysML d'un système, du point de vue d'un point Vue SysML.
Point Vue	Crée une classe stéréotypée qui définit un point SysML Vue , qui spécifie les règles et conventions pour la construction et l'utilisation de Vues .
Partie prenante	Crée une classe stéréotypée qui définit une partie prenante SysML.

Relations Modèle SysML

Item	Description
Se conformer	Établit une dépendance de conformité d'une Vue au point Vue définissant.
Dépendance	Établit une relation traçable décrivant comment un élément dépend d'un autre.
Importer	Représente une réutilisation d'éléments d'un modèle Paquetage dans un autre.
Endiguement	Affiche graphiquement la propriété d'un élément au sein d'un élément parent.
Réalisation	Identifie une réalisation de conception d'une spécification entre les éléments.
Affiner	Représente un raffinement d'un élément par un autre.
Exposer	Relie une Vue à un autre élément du modèle.

SysML commun

Item	Description
Commentaire	Crée une annotation textuelle qui peut être attachée à un ensemble d'éléments de tout autre type.

	La pièce jointe est créée séparément, à l'aide d'un connecteur Notelink.
Artefact de document	Attache un document lié au diagramme en associant cet élément au document.
Groupe d'éléments	Crée une annotation textuelle qui indique à combien d'éléments de modèle elle est attachée.
Problème	Un commentaire stéréotypé qui documente l'échec des éléments du modèle à satisfaire une exigence.
Raisonnement	Un commentaire stéréotypé qui documente la justification des décisions.
Bordure	Définit une bordure conceptuelle, pour regrouper visuellement des éléments logiquement liés.
Allouer une partition	Une partition d'activité stéréotypée qui contient des éléments considérés comme étant alloué au classificateur de la partition.
Exigence	Spécifie les capacités du système ou les conditions qu'il doit satisfaire.
Alloué	Un commentaire stéréotypé qui définit l'élément source alloué à l'élément cible dans une relation d'allocation.
Allouer	<p>Une abstraction stéréotypée qui relie les éléments du modèle pour formaliser un raffinement du comportement, de la structure, des contraintes ou des attentes de conception.</p> <p>La relation Allocate pointe de l'élément en cours alloué vers l'élément qui est la cible de l'allocation.</p> <p>Le système propose une recherche « Allocations » qui répertorie toutes les abstractions Allocate sous forme de tableau, en affichant les éléments « À » et « De ». Sélectionnez l'option de ruban « Explorer > Rechercher > Modèle », puis sélectionnez « SysML 1.5 » comme catégorie de recherche ; « Allocations » est le Type de recherche par défaut.</p> <p>Si un élément Bloc SysML possède des relations d'allocation vers ou depuis des éléments qui ne sont pas visibles sur le même diagramme , ces éléments peuvent être répertoriés dans les compartiments « AllocatedTo » et « AllocatedFrom » de l'élément Bloc sur le diagramme . Appuyez sur Ctrl+Maj+Y pour afficher la dialogue « Visibilité du compartiment » et cochez les cases « Allocatedto » et/ou « Allocatedfrom ».</p> <p>Alternativement, vous pouvez lister les éléments cachés sur une Note liée. Créez un élément Note sur le diagramme et liez-le à l'élément Bloc visible avec un connecteur Notelink. Cliquez-droit sur le connecteur, sélectionnez l'option 'Lier cette Note à une fonctionnalité d'élément' et, dans la dialogue 'Lier note à fonctionnalité d'élément', cliquez sur la flèche déroulante du champ ' Type Fonctionnalité ' et sélectionnez 'AllocatedTo' ou 'AllocatedFrom'. Cliquez sur le bouton OK ; les noms des éléments liés sont maintenant affichés dans l'élément Notes . (Pour afficher à la fois les éléments 'To' et 'From', créez une Note distincte pour chaque type.)</p> <p>Que ce soit pour les compartiments ou Notes , vous devez enregistrer le diagramme juste avant de configurer la facilité , et éventuellement recharger le diagramme pour activer la facilité . S'il n'y a pas de relations d'affectation, ou si les éléments liés sont sur le diagramme , les options ne sont pas disponibles.</p>
Endiguement	Affiche graphiquement la propriété d'un élément dans un élément parent.

Dépendance	Établit une relation traçable décrivant comment un élément dépend d'un autre.
Connecteur de liaison	Un connecteur stéréotypé qui établit une connexion entre deux parties dans une décomposition de système. Si les parties sont différentes, le système propose une option pour les synchroniser.
Flux Item	Un flux d'informations stéréotypé qui spécifie les éléments qui circulent à travers un connecteur dans un point d'interaction.

Boîte à outils paramétriques SysML

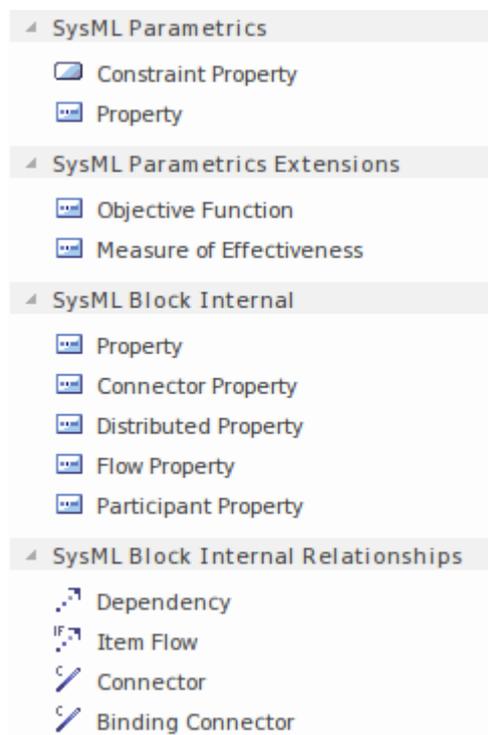
Lorsque vous construisez des modèles SysML, vous pouvez remplir les diagrammes SysML Paramétriques avec des blocs de contraintes, en utilisant les icônes des pages « SysML Parametrics » de la boîte à outils Diagramme .

Le Bloc propriétaire du diagramme Paramétriques est automatiquement représenté par un cadre diagramme renfermant les éléments diagramme Paramétriques . Tu peux:

- Masquez le cadre en cliquant avec le bouton droit sur le diagramme et en sélectionnant l'option « Masquer le cadre Diagramme » (et affichez-le à nouveau en sélectionnant l'option « Afficher le cadre Diagramme »)
- Rendez le cadre sélectionnable pour le déplacer ou le redimensionner, en cliquant dessus avec le bouton droit de la souris et en sélectionnant l'option « Sélectionnable »
- Créez des ports et des pièces sur le cadre et créez des connecteurs entre eux

Si cette option est définie sur non sélectionnable, le cadre sera automatiquement redimensionné pour s'adapter aux limites du diagramme , en s'élargissant à partir de sa taille par défaut mais sans rétrécir.

Note que diagrammes affichant des cadres Diagramme appliqués à l'aide de la version 14.0 ou ultérieure d' Enterprise Architect dessineront l' object parent sur le diagramme lorsqu'ils seront ouverts à l'aide d'une version d' Enterprise Architect antérieure à la version 14.0.



Accéder

Dans la boîte à outils Diagramme , cliquez sur  pour afficher la dialogue « Trouvez Item de Boîte à Outils » et spécifiez « SysML nn Parametrics » (quelle que soit la version que vous utilisez).

Ruban	Conception > Diagramme > Boîte à outils
Raccourcis Clavier	Ctrl+Maj+3

Objets paramétriques SysML

Item	Description
Propriété de contrainte	Instancie un Bloc de contraintes à utiliser dans un diagramme Paramétriques .
Propriété	Définit une propriété SysML typée par un DataType, ValueType ou Bloc .

Extensions paramétriques SysML

Item	Description
Fonction objective	Définit un Bloc de contraintes SysML à utiliser comme fonction objective pour évaluer les mesures d'efficacité (MOE).
Mesure de l'efficacité	Définit une propriété SysML à utiliser comme mesure d'efficacité (MOE).

Bloc interne SysML

Item	Description
Propriété	Décrit la décomposition d'un Bloc SysML dans le contexte de son ensemble à l'aide d'instances de blocs SysML réutilisables.
Propriété du connecteur	Crée une instance d'un Bloc Association.
Propriété distribuée	Crée un stéréotype de propriété, pour appliquer une distribution de probabilité aux valeurs de la propriété.
Propriété de flux	Crée un seul type d'élément Flow qui peut circuler vers ou depuis un bloc.
Propriété du participant	Crée l'extrémité d'un connecteur appartenant à un Bloc Association.

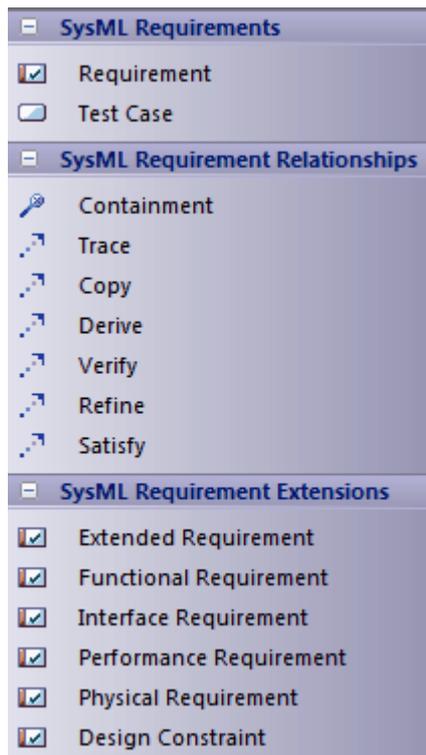
Relations internes Bloc SysML

Relation	Description
Dépendance	Établit une relation traçable décrivant comment un élément dépend d'un autre.
Flux Item	Spécifie les éléments qui circulent à travers un connecteur dans un point

	d'interaction. Utilisé de la même manière que les flux d'informations UML .
Connecteur	Établit des liens Communication entre les parties.
Connecteur de liaison	Établit une connexion entre deux parties dans une décomposition système. Si les parties sont différentes, le système propose une option pour les synchroniser.

Boîte à outils Exigences SysML

Lorsque vous construisez des modèles SysML, vous pouvez renseigner les diagrammes Exigences à l'aide des icônes des pages Exigences SysML de la boîte à outils Diagramme .



Accéder

Sur la Diagramme Toolbox, cliquez sur  pour afficher la dialogue ' Trouvez Item de Boîte à Outils ' et précisez ' SysML nn Exigences ' (quelle que soit la version que vous utilisez).

Ruban	Conception > Diagramme > Boîte à outils
Raccourcis Clavier	Ctrl+Maj+3

Objets d'exigence SysML

Page	Item
Exigence	Spécifie les capacités du système ou les conditions qu'il doit satisfaire.
Cas Test	Décrit la vérification d'une exigence par des méthodes d'inspection, d'analyse, de démonstration ou de test.

Relations d'exigences SysML

Item	Description
Endiguement	Affiche graphiquement la propriété d'un élément au sein d'un élément parent.
Tracer	Déclare une relation de trace entre une exigence SysML et un autre élément SysML.
Copie	Déclare une copie d'une exigence SysML par une autre.
Dériver	Dérive une exigence SysML à partir d'une autre.
Vérifier	Déclare une vérification d'une exigence SysML par un autre élément SysML.
Affiner	Déclare un raffinement d'une exigence SysML par un autre élément SysML.
Satisfaire	Déclare que l'exigence SysML est satisfaite par un autre élément SysML.

Extensions des exigences SysML

Item	Description
Exigence étendue	Étend une exigence SysML avec des propriétés Étiquette supplémentaires.
Exigence fonctionnelle	Déclare une exigence SysML qui décrit l'opération ou le comportement que le système doit effectuer.
Exigences d'interface	Déclare une exigence SysML qui décrit comment le système se connecte ou s'interface avec d'autres systèmes.
Exigence de performance	Déclare une exigence SysML qui décrit les performances du système par rapport aux capacités ou conditions définies.
Exigences physiques	Déclare une exigence SysML qui décrit les caractéristiques physiques, ou les contraintes physiques, du système.
Exigence de conception	Déclare une exigence SysML qui spécifie une contrainte sur la mise en œuvre du système.

Notes

- Exigences SysML contiennent les Valeur Étiquetés 'Text' et 'ID ', dont les valeurs ne sont pas immédiatement visibles dans l'onglet 'Tags' de la fenêtre Propriétés ; vous pouvez voir les valeurs plus facilement si vous avez la

fenêtre Résumé ouverte (appuyez sur Ctrl+6 ou cliquez sur l'option du ruban ' Démarrer > Toutes Windows > Conception > Explorer > Résumé') lorsque vous cliquez sur ces éléments

Boîte à outils Statemachine SysML

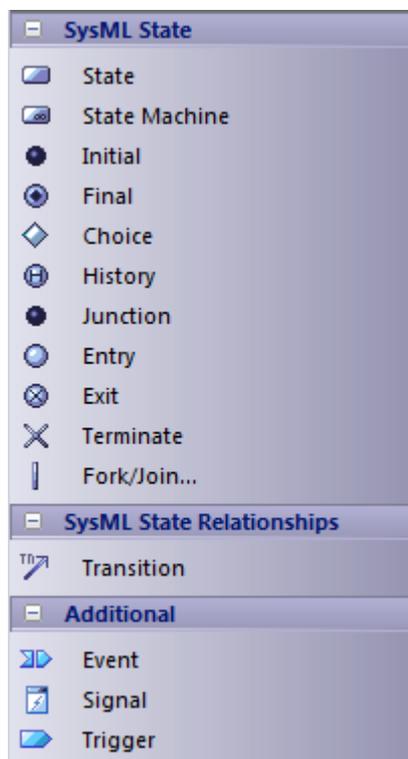
Lorsque vous construisez des modèles SysML, vous pouvez renseigner les diagrammes Statemachine à l'aide des icônes des pages « SysML Statemachine » de la boîte à outils Diagramme .

Le Bloc qui possède le diagramme Statemachine est automatiquement représenté par un cadre diagramme englobant les éléments diagramme Statemachine . Vous pouvez :

- Masquez le cadre en cliquant avec le bouton droit sur le diagramme et en sélectionnant l'option « Masquer le cadre Diagramme » (et affichez-le à nouveau en sélectionnant l'option « Afficher le cadre Diagramme »)
- Rendez le cadre sélectionnable pour le déplacer ou le redimensionner, en cliquant dessus avec le bouton droit de la souris et en sélectionnant l'option « Sélectionnable »
- Créez des ports et des pièces sur le cadre et créez des connecteurs entre eux

Si cette option est définie sur non sélectionnable, le cadre sera automatiquement redimensionné pour s'adapter aux limites du diagramme , en s'élargissant à partir de sa taille par défaut mais sans rétrécir.

Note que diagrammes affichant des cadres Diagramme appliqués à l'aide de la version 14.0 ou ultérieure d' Enterprise Architect dessineront l' object parent sur le diagramme lorsqu'ils seront ouverts à l'aide d'une version d' Enterprise Architect antérieure à la version 14.0.



Accéder

Dans la boîte à outils Diagramme , cliquez sur  pour afficher la dialogue « Trouvez Item de Boîte à Outils » et spécifiez « SysML nn Statemachine » (quelle que soit la version que vous utilisez).

Ruban	Conception > Diagramme > Boîte à outils
Raccourcis Clavier	Ctrl+Maj+3

Objets Statemachine SysML

Item	Description
State	Déclare une condition significative dans la vie d'un Bloc SysML au sein de sa Statemachine .
Statemachine	Décrit le comportement du cycle de vie d'un Bloc SysML en termes d'états et de transitions.
Initial	Déclare l'état de départ de la Statemachine .
Final	Déclare l'état final de la Statemachine et son achèvement.
Choix	Déclare une jonction avec une transition « else » obligatoire.
Histoire	Représente le dernier State actif de la Statemachine avant son interruption.
Jonction	Déclare un point de décision auquel une transition se divise en plusieurs chemins alternatifs protégés.
Entrée	Déclare un point d'entrée entre Statemachines , les SubstateMachines et les Regions.
Sortie	Déclare un point de sortie entre Statemachines , les SubstateMachines et les Regions.
Mettre fin	Déclare un State de terminaison dans lequel la Statemachine ne fonctionne plus.
Fourche/Jointure	Il ramifie et joint simultanément un ensemble de transitions.

Relations State SysML

Item	Description
Transition	Établit un cycle de vie entre un State et un autre, en fonction de ses conditions opérationnelles.

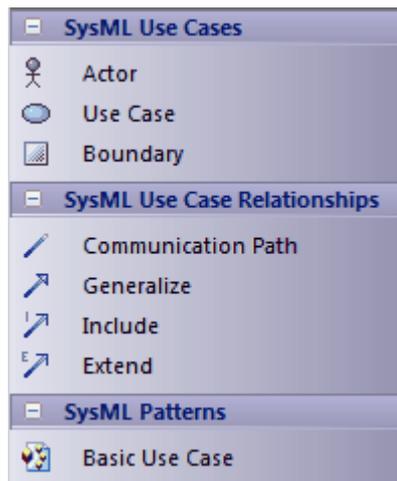
Supplémentaire

Item	Description
Événement	Représente l'action d'envoyer un signal.

Signal	Une spécification des instances de demande d'envoi communiquées entre les objets.
Déclencheur	Indique un événement qui déclenche une action (et peut résulter de l'achèvement d'une action précédente).

Boîte à outils de cas d'utilisation SysML

Lorsque vous construisez des modèles SysML, vous pouvez renseigner les diagrammes de cas d'utilisation à l'aide des icônes des pages « Cas d'utilisation SysML » de la boîte à outils Diagramme .



Accéder

Dans la boîte à outils Diagramme , cliquez sur  pour afficher la dialogue « Trouvez Item de Boîte à Outils » et spécifiez « Cas d'utilisation SysML nn » (quelle que soit la version que vous utilisez).

Ruban	Conception > Diagramme > Boîte à outils
Raccourcis Clavier	Ctrl+Maj+3

Objets de cas d'utilisation SysML

Item	Description
Acteur	Représente un utilisateur qui interagit avec un ou plusieurs systèmes SysML.
Cas d'utilisation	Décrit la fonctionnalité attendue d'un système en tant que cas d'utilisation UML .
Bordure	Lie graphiquement les éléments d'un diagramme à l'intérieur d'une bordure.

Relations entre cas d'utilisation SysML

Item	Description

Chemin de Communication	Déclare quels acteurs interviennent dans le cas d'utilisation.
Généraliser	Décrit un élément comme un descendant spécialisé d'un autre élément, contenant des propriétés et un comportement supplémentaires.
Inclure	Décrit un cas d'utilisation comme un sous-ensemble d'un autre.
Étendre	Décrit un cas d'utilisation comme une extension d'un autre.

Motifs SysML

Item	Description
Cas d'utilisation de base	Un Motif qui crée un diagramme de cas d'utilisation simple typique d'éléments d'acteur, de cas d'utilisation et Bordure système.

Migrer Modèle SysML vers une version ultérieure de SysML

Enterprise Architect propose une fonctionnalité utile pour migrer un modèle d'une version de SysML vers une autre. Un modèle (ou une partie d'un modèle) créé dans une ancienne version de la technologie SysML peut être migré vers la version suivante à l'aide de l'interface d'automatisation. Cette fonction met à jour les Valeur Étiquetés et, si nécessaire, les stéréotypes vers la version ultérieure pour tous les éléments, attributs, connecteurs et diagrammes sous le Paquetage ou l'élément sélectionné.

Il n'existe aucune facilité de migrer un modèle de SysML 1.4 vers SysML 1.5, car les deux versions sont fonctionnellement les mêmes.

Migrer SysML 1.3 vers SysML 1.4

support d' Enterprise Architect pour SysML 1.4 dispose d'un script intégré pour la migration des modèles 1.3 vers 1.4.

Vous devez activer à la fois la technologie SysML 1.3 et la technologie SysML 1.4 (sélectionnez l'option de ruban « Spécialiser > Technologies > Gérer la technologie » et cochez la case « Activer » pour chacune des deux Technologies).

1. Sélectionnez le Paquetage SysML 1.3 dans la fenêtre Navigateur .
2. Ouvrez la fenêtre Scriptant et ouvrez le groupe de scripts SysML 1.4.
3. Exécutez le script Migrate.

Migrer SysML 1.2 vers SysML 1.3

support d' Enterprise Architect pour SysML 1.3 dispose d'un script intégré pour la migration des modèles 1.2 vers 1.3.

Vous devez activer à la fois la technologie SysML 1.2 et la technologie SysML 1.3 (sélectionnez l'option de ruban « Spécialiser > Technologies > Gérer la technologie » et cochez la case « Activer » pour chacune des deux Technologies).

1. Sélectionnez le Paquetage SysML 1.2 dans la fenêtre Navigateur .
2. Ouvrez la fenêtre Scriptant et ouvrez le groupe de scripts SysML 1.3.
3. Exécutez le script Migrate.

Migrer SysML 1.1 vers SysML 1.3

Tout d'abord, suivez les étapes du *Script pour la migration de SysML 1.1 vers SysML 1.2* .

Suivez ensuite les étapes de la *section Migrer de SysML 1.2 vers SysML 1.3* .

Script pour la migration de SysML 1.1 vers SysML 1.2

Exécuter ce script VB, qui appelle la fonction Migrate() pour migrer le Paquetage ou l'élément SysML 1.1 vers SysML 1.2 :

```
Sous-élément MigrateElement (sGUID, lngPackageID)
```

```
Projet Dim comme EA.Project
```

```
set proj = Référentiel .GetProjectInterface
```

projet.Migrate sGUID, « SysML1.1 », « SysML1.2 »

'rafraîchir le modèle

Si lngPackageID <> 0 alors

Référentiel.RefreshModelView (lngPackageID)

Fin si

Fin de sous-titre

Sous MigrateSelectedItem

Type de sélection Dim

Dim selElement comme EA.Element

Dim selPackage comme EA. Paquetage

selType = GetTreeSelectedItemType

Si selType = 4 alors 'signifie élément

définir selElement = GetTreeSelectedObject

MigrateElement ElementGUID , selElement.PackageID

MsgBox « Migration d'élément terminée », 0, « Migration SysML »

Sinon si selType = 5 alors 'signifie Paquetage

définir selPackage = GetTreeSelectedObject

MigrateElement selPackage.PackageGUID, selPackage.PackageID

MsgBox " Migration Paquetage terminée », 0, « Migration SysML »

Autre

MsgBox « Sélectionnez un Paquetage ou un élément dans la fenêtre Navigateur pour lancer la migration », 0,
« Migration SysML »

Fin si

Fin de sous-titre

Sous-principal

Migrer l'élément sélectionné

Fin de sous-titre

Principal

Notes

- Lors de la migration de SysML 1.1 vers SysML 1.2, :
 - La dimension stéréotype est changée en quantité-type
 - Le stéréotype dataType est supprimé de SysML 1.2
 - La dimension Valeur Étiquetée est migrée vers quantitativekind ; cela s'applique aux stéréotypes <<unité>> et <<valueType>>
 - Valeur Étiquetée isConjugated in stéréotype <<flowport>> est migré vers des propriétés personnalisées

Simulation Paramétrique simple

Vous utilisez la fonction de script d' Enterprise Architect pour simuler un modèle SysML à partir d'un diagramme Paramétriques, en utilisant la dialogue « Configuration Simulation ».

Cette facilité s'ajoute à la [SysML Parametric Simulation](#) complète également fournie dans Enterprise Architect. La simulation plus simple a moins de fonctionnalités par rapport à la simulation basée sur OpenModelica ou Simulink, car le comportement de chaque Bloc de contraintes est représenté par un script qui calcule les sorties à partir d'un ensemble connu d'entrées au lieu de résoudre les inconnues de manière dynamique.

Accéder

Menu Contexte	Sur un diagramme Paramétriques Cliquez-droit SysML Simuler Diagramme
---------------	--

Simuler un modèle SysML

Étape	Action
1	<p>Le panneau « Paramètres » répertorie tous les paramètres qui peuvent être attribués en entrée. Sélectionnez chacun des paramètres requis et cliquez sur le bouton Flèche droite pour les affecter comme entrée.</p> <p>Les paramètres désignés comme paramètres d'entrée sont répertoriés dans le panneau « Entrées » sur la droite.</p> <p>Il doit y avoir au moins un paramètre d'entrée attribué pour que la simulation s'exécute.</p>
2	<p>Attribuer un ensemble de valeurs à chacun des paramètres d'entrée désignés.</p> <p>Pour chaque paramètre d'entrée, dans le panneau « Valeurs d'entrée », sélectionnez l'un des deux types valeur possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discret - Pour saisir une constante ou une plage de valeurs discrètes séparées par des virgules • Plage - Pour saisir une plage de valeurs commençant à la valeur « De » et se terminant à la valeur « À » ; les valeurs d'entrée sont incrémentées par la valeur « Pas »
3	<p>Spécifiez les classes de valeur de sortie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Paramètres » - Pour générer les données des paramètres, cochez la case • « Variables » - Pour générer les données générées dans chaque variable interne, cochez la case ; les variables internes sont automatiquement générées par le simulateur
4	<p>Spécifiez comment les résultats de la simulation doivent être rapportés.</p> <p>Le panneau « Format de sortie » vous permet de choisir la manière dont la simulation génère les données de simulation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tracé vers graphique : pour tracer les résultats sur un graphique à 2 dimensions, cochez la case ; si vous sélectionnez cette option, vous devez spécifier un paramètre d'entrée pour l'axe X du tracé • Titre - Pour saisir un titre pour le graphique, saisissez le texte du titre • Sortie vers un fichier - Pour exporter les résultats vers un fichier texte CSV, cochez la case et saisissez ou parcourez (cliquez sur ) le nom du fichier

5	Cliquez sur le bouton OK pour exécuter la simulation.
---	---

Notes

- Systems Modeling Language (SysML) Modèle Paramétrique Simulation est disponible dans les éditions Unified et Ultimate d' Enterprise Architect

